



Pihla Melander

Katutilan liikennetekninen mitoitus, case Helsinki

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 18.05.2015

Valvoja: Professori Tapio Luttinen

Ohjaaja: DI Katariina Baarman

AALTO-YLIOPISTO TEKNIKAN KORKEAKOULUT PL 12100, 00076 Aalto http://www.aalto.fi		DIPLOMITYÖN TIIVISTELMÄ	
Tekijä: Pihla Melander			
Työn nimi: Katutilan liikennetekninen mitoitus, case Helsinki			
Korkeakoulu: Insinööritieteiden korkeakoulu			
Laitos: Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka			
Professuuri: Liikennetekniikka		Koodi: Yhd-71	
Työn valvoja: Professori Tapio Luttinen			
Työn ohjaaja: DI Katariina Baarman			
<p>Katu on kaupunkiseutujen liikenneväylä ja monikäyttötila, jossa yhdistyy liikenne, liikkuminen ja oleilu. Katu on asemakaavoitettujen alueiden liikenneväylä, jonka tehtävänä on yhdistää maankäyttö liikenneverkkoon ja kaupungin eri alueet toisiinsa. Yksittäisen kadun tehtävä riippuu sen liikenteellisestä asemasta katuverkossa, eli katuluokasta, sekä ympäristöstä, johon katu sijoittuu. Katutilan mitoittamiseen vaikuttavat sille asetetut liikenteelliset, tekniset ja kaupunkikuvalliset tavoitteet ja vaatimukset.</p> <p>Hyvä katu on toimiva, viihtyisä, turvallinen ja kestävä. Kadun eri käyttötapojen tavoitteet ja optimiratkaisut voivat kuitenkin olla hyvinkin paljon ristiriidassa keskenään. Tässä työssä käytetään suunnitteluperiaatteena ympäristölähtöistä ja kestäviä kulkumuotoja suosivaa suunnittelu määrittämään suositusmittoja katutiloille. Suunnitteluperiaate on valittu hyvän kadun määrittelyn sekä yleisten ja Helsingin kaupungin tavoitteiden avulla.</p> <p>Liikkumiselle kadulla voidaan määrittää teoreettiset tilantarpeet laskennallisesti. Eri liikennemuodoille varatun tilan mitoituksessa tulee kuitenkin huomioida monia seikkoja kuten pysäköinti, pysäkit, kunnossapito, pelastusajoneuvojen tarpeet, lumitila ja kadun alapuolelle sijoitettavan kunnallistekniikan tilantarpeet. Lisäksi tulee huomioida katutilan viihtyisyyteen, ohjaavuuteen, turvallisuuteen ja resurssitehokkuuteen vaikuttavat seikat. Katutilan mitoitus arvioidaan tässä työssä laskelmien lisäksi kirjallisuudesta löytyneiden tutkimusten ja ohjeiden sekä haastattelujen avulla.</p> <p>Kadut luokitellaan toiminnallisesti tehtävänsä mukaan. Erilaisille kadun käyttäjille ja käyttötarpeille määritellään tilantarpeet katuluokakohtaisesti. Katutilan mitoittaminen on aina valinta rajallisten resurssien käytöstä. Erityisesti moottoriajoneuvoille varattavaa tilaa tulee tarkastella kriittisesti. Kunnossapitokaluston edellyttämää leveys, lumelle varattavan tilan tarve ja katupuiden vaatima tila kyseenalaistetaan usein mitoituskeskusteluissa.</p> <p>Kaupunkiseutujen liikkuminen näyttää kehittyvän yhä autoriippumattomampaan ja tasa-arvoisempaan suuntaan. Urbaania kaupunkiympäristön arvostus on kasvussa ja katujen merkitys monikäyttötilana on jälleen vahvistumassa. Katutiloista halutaan saada yhä tiiviimpiä mutta toimivia.</p> <p>Tämän työn katutilan mitoitusohjeet ovat sovellettavissa yleisesti kaupunkiseutujen tarpeisiin, esimerkikohteenä ja mitoituksen lähtökohtana on käytetty Helsingin kaupungin katumitoitustarpeita. Tämän työn tutkimusten tuloksena on valmistunut uusi Katutilan mitoitusohje Helsingin kaupungin suunnittelijoiden käyttöön.</p>			
Päivämäärä: 18.5.2015		Kieli: Suomi	
		Sivumäärä: 106 + 14	
Avainsanat: Katu, katutila, poikkileikkaus, kaupunkisuunnittelu, kaupunkitila			

AALTO UNIVERSITY SCHOOLS OF TECHNOLOGY PO Box 12100, FI-00076 AALTO http://www.aalto.fi		ABSTRACT OF THE MASTER'S THESIS	
Author: Pihla Melander			
Title: Dimensioning of Streets for Traffic and Transport, Case Helsinki			
School: School of Engineering			
Department: Transportation and Environmental Engineering			
Professorship: Transportation Engineering		Code: Yhd-71	
Supervisor: Professor Tapio Luttinen			
Instructor: M.Sc. (Tech.) Katariina Baarman			
<p>A street is a traffic route of the urban areas, belonging to areas covered by a town plan. Streets are at the same time channels for traffic and movement as well as public spaces. They are purposed to connect land use to the transport network and different districts of a city to another. The task of a specific streets depends on its hierarchy and functional classification, and on its surroundings. Streets are dimensioned according to the goals and requirements of transport, urban landscape and technical needs.</p> <p>A good street is functional, attractive, safe and sustainable. The different uses of a street may have goals and optimal solutions that are very inconsistent. In this study dimensioning selections are made according to planning principles that are based on the environment and favouring sustainable transport modes. The planning principle has been selected based on characteristics of a good street as well as general goals for streets and the preferences of the City of Helsinki.</p> <p>Theoretical space requirements on streets may be determined through calculations. When determining the space reserved for different transport modes, many things must be taken into account such as parking, transit stops, maintenance, requirements of emergency tenders, space for snow and needs of public utility services. In addition, attention must be drawn to the attractiveness of a street, guidance provided by the street, safety and resource effectiveness. Dimensioning of streets is evaluated in this study through calculations, research and instructions found in literature, and interviews of professionals.</p> <p>Streets are classified according to their function. Space reserved for different users and usages of streets is determined separately for each class of streets, and must always take into account the limited space in cities. Especially the amount of space allocated for motorized vehicles and requirements of maintenance, snow space and trees on streets is often questioned.</p> <p>The trend in moving in urban areas seems to be towards a less car-dependent and more equal direction. The value of urban areas is increasing and the significance of streets as multi-purpose spaces is getting more important, so streets are aimed to be more compact and functional than before.</p> <p>The dimensioning guidelines presented in this study are applicable to urban areas in general, focusing on the case city, Helsinki. Based on the results of this study, a new street dimensioning guide for the planners of the city of Helsinki has been published.</p>			
Date: 18.5.2015		Language: Finnish	
		Number of pages: 106 +14	
Keywords: street, cross-section, urban planning, urban space			

Alkusanat

Tämän diplomityön laatiminen on ollut pitkä ja opettavainen prosessi. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastolle tehdyn työn laatiminen on ollut syvälinen oppitunti liikennesuunnittelun syövereihin. Parin vuoden aikana olen oppinut suunnattomasti kaupunkien liikenteen suunnittelusta ja koko alamme muutoksen tuulista. Työn oheessa on syntynyt Katutilan mitoitusohje erityisesti Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston käyttöön, jonka työstettäessä on käyty monia kiinnostavia keskusteluja erilaisia näkökantoja ja arvoja edustavien asiantuntijoiden kanssa.

Haluan kiittää diplomityöni ohjaajaa, DI Katariina Baarmania ohjauksesta katutilan mitoitusta pohdittaessa ja tuesta erilaisten näkökantojen ristitulessa. Diplomityöni valvojalle professori Tapio Luttista haluan kiittää kommentteista, ohjauksesta aiheen rajauksessa ja sisällön monipuolistamisesta sekä tuesta diplomityön valmiiksi saattamisesta. Kiitos kuuluu myös kaikille työtä varten haastatelluille sekä katutilatyöryhmään osallistuneille asiantuntemuksensa ja näkökantansa jakamisesta. Lisäksi haluan kiittää työkavereita ja kollegoita kommentteista katutilamitoituksesta sekä avartavista ja kyseenalaistavista keskusteluista.

Opiskeluvuodet ovat olleet erittäin antoisia ja siitä kiitos kuuluu opiskelukavereilleni ja erityisesti Raksatyöille tuesta, sparrauksesta ja lukuisista hyvistä hetkistä niin opintojen parissa kuin vapaa-ajalla. Vuodet TKK:lla ja Aallossa eivät olisi olleet lainkaan niin eppisiä ilman Teekkarispeksiä, jonka parissa olen oppinut suurenmoisen määrän asioita, joita kursseilla ei opetettu tai jota tämän kirjan kansien välistä ei voi lukea. Lopuksi suurin kiitos kuuluu perheelle ja läheisille tuesta kaikissa ponnisteluissani tähän saakka. Uskokaa tai älkää, tämä on nyt valmis.

Espoo 18.5.2015

Pihla Melander

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	
Abstract	
Alkusanat	
Sisällysluettelo	1
Käsitteitä	3
Lyhenteet	4
1 Johdanto	5
1.1 Työn tausta	5
1.2 Työn tavoitteet ja raja	6
1.3 Työn rakenne	7
2 Katutilan suunnittelun lähtökohtia	9
2.1 Kadun tehtävä	9
2.2 Suunnitteluohjeet ja -prosessi	9
2.3 Hyvän katutilan tunnusmerkkejä	11
2.3.1 Yleistä	11
2.3.2 Toimivuus	11
2.3.3 Viihtyisyys	12
2.3.4 Turvallisuus	13
2.3.5 Kestävyys	14
2.4 Erilaisia suunnitteluperiaatteita	15
2.4.1 Vanhemmat suunnitteluperiaatteet	15
2.4.2 Terveellisyys ja turvallisuus	18
2.4.3 Ympäristö- ja maankäyttölähtöisyys	19
2.4.4 Ihmislähtöisyys	20
2.4.5 Helsingin kaupungin strategiset tavoitteet	21
2.5 Katujen toiminnallinen luokittelu	22
2.5.1 Toiminnallisen luokittelun periaatteet	22
2.5.2 Katuluokkien ominaisuuksia	24
2.5.3 Katuluokkakohdaiset tavoitteet	27
2.5.4 Pyöräilyverkon luokittelu	28
2.6 Toimintaympäristön kehitys ja arvovalinnat mitoituksessa	29
3 Kadun mitoittaminen liikenteelle	34
3.1 Katupoikkileikkauksen osat	34
3.2 Mitoittavat liikenneyksiköt	35
3.3 Ajouradan mitoittaminen moottoriajoneuvoille	36
3.3.1 Mitoittava liikennetilanne	36
3.3.2 Teoreettinen tilantarve	38
3.3.3 Ajouradan leveyden tarpeita	40
3.4 Pyöräily	42
3.5 Jalankulku	45
3.6 Raitiotiet	47

4	Katutilan tekninen ja kaupunkikuvallinen mitoitus	49
4.1	Katutilan kaupunkikuva ja katuvihreät	49
4.2	Liikennettä tukevat toiminnot	51
4.2.1	Erotus- ja keskikaistat	51
4.2.2	Pysäköinti	52
4.2.3	Pysäkit	53
4.3	Kadun tekniset tarpeet	54
4.3.1	Kunnossapito & lumitilat	54
4.3.2	Kadun kalusteet & varusteet	56
4.3.3	Liikenteen ohjauslaitteet	57
4.3.4	Kadun alapuoliset tarpeet	58
5	Tutkimusmenetelmät	60
5.1	Laskelmat	60
5.2	Haastattelututkimus	60
6	Tutkimuksen tulokset	62
6.1	Liikkumisen laskennallinen mitoittaminen	62
6.2	Haastattelututkimuksen tulokset	68
6.2.1	Kadun tavoitetila	68
6.2.2	Nykyiset suunnitteluohjeet	69
6.2.3	Kadun toimintojen tilantarpeet	71
6.2.4	Katuluokan ja ympäristön vaikutus mitoitukseen	73
6.2.5	Tilankäytön optimointi ja priorisointi	74
6.2.6	Mitoitustarpeen kehitysnäkymät ja – suunta	76
7	Tulosten analysointi	79
7.1	Yleisesti	79
7.2	Suunnitteluperiaatteet ja arvovalinnat	80
7.3	Tiivistämismahdollisuuksia	81
7.4	Liikennepoliittiset valinnat mitoituksessa	82
7.5	Mitoitussuositukset eri katutilan käyttötavoille	83
7.5.1	Moottoriajoneuvoliikenne	83
7.5.2	Jalankulku & pyöräily	86
7.5.3	Raitiovaunut & joukkoliikennepysäkit	89
7.5.4	Katutilan kaupunkikuva & katuvihreät	90
7.5.5	Kadun tekniset tarpeet	90
8	Johtopäätökset	93
8.1	Yleisesti	93
8.2	Tulosten luotettavuuden arviointi	94
8.3	Kehitystrendien vaikutus katutilaan	95
8.4	Jatkotoimenpiteet	96
	Lähdeluettelo	98
	Liiteluettelo	107
	Liitteet	

Käsitteitä

Ajoneuvo	Laite, joka on tarkoitettu kulkemaan maalla, mutta ei kuitenkaan kiskoilla. Ajoneuvo voi olla moottorikäyttöinen tai ei. (Tieliikennelaki 1981, 3 §.)
Ajorata	Tien tai kadun osa, joka on tarkoitettu ajoneuvoliikenteelle ja käsittää yhden tai useamman ajokaistan. Pyörätietä ei kuitenkaan lasketa ajoradaksi. (Tieliikennelaki 1981, 2 §.)
Asemakaava	Kaava, joka laaditaan kunnan osa-alueen käytön ja rakentamisen järjestämiseksi (MRL 1999, 4 §).
Katu	Asemakaavoitettujen alueiden liikenneväylä, joka on kunnan ylläpitämä (Hartikainen & Kuronen 1999, s.136).
Katualue	Asemakaavassa kadun eri maanalaisia, maanpäälisiä ja yläpuolisia rakenteita ja toimintoja varten varattu alue (MRL 1999, 83 §).
Katuluokitus	Koko katuverkkoa koskeva toiminnallinen luokitus katujen liikenteellisen tehtävän perusteella (SKTY 2003, s. 8).
Katutila	Asemakaavassa kadun toiminnoille osoitettu monikäyttötila. (Hartikainen & Kuronen 1999, s.136).
Liikennetekninen mitoitus	Kadun mitoittaminen liikenteen tilantarpeiden mukaan, lähtökohtana katuluokitus, mitoitusajoneuvot ja kadulle valittu mitoittava liikennetilanteen (Ojala 2003, s. 220).
Näkemä	Näkemällä tarkoitetaan joko kohtaamisnäkemää tai pysähtymisnäkemää. Kohtaamisnäkemä tarkoittaa sitä etäisyyttä, jonka päästä kaksi kuljettajaa ehtii toisensa nähtyään pysähtyä ennen yhteenajoa normaalioloissa, tai pysähtymisnäkemää, joka on etäisyys joka tarvitaan kuljettajan ja esteen välille pysähtymisen mahdollistamiseksi. (Liikennevirasto 2013, s. 13–14.)
Tienkäyttäjä	Käsittää kaikki liikenneväylällä olevat henkilöt sekä liikenneväylää käyttävissä ajoneuvoissa tai raitiovaunuissa olevat henkilöt. (Tieliikennelaki 1981, 2 §)

Lyhenteet

HKL	Helsingin kaupungin liikennelaitos
HKR	Helsingin kaupungin Rakennusvirasto
KSV	Helsingin kaupungin Kaupunkisuunnitteluvirasto
LVM	Liikenne- ja viestintäministeriö
NACTO	National Association of City Transportation Officials, Yhdysvaltojen suurten kaupunkien liikennesuunnittelua edustava yhdistys
RIL	Rakennusinsinööriliitto
RT-kortti	Rakennustieto Oy:n ohjekortti
SKTY	Suomen kuntatekninen yhdistys

1 Johdanto

1.1 Työn tausta

Katu on kaupunkiseutujen liikenneväylä ja monikäyttötila, jossa yhdistyy liikenne, liikuminen ja oleilu. Julkisesta kaupunkitilasta merkittävä osa on katuja, joten niiden suunnittelu ja tarvittavan tilan määrittely on keskeinen osa kaupungin suunnittelua. Maankäyttö- ja rakennuslain (1999, 83 §) määritelmän mukaan katualue on toiminnallinen tila, joka osoitetaan asemakaavassa. Katualueeseen sisältyvät maanpäällisten osien lisäksi myös maanalaiset sekä kadun yläpuoliset johdot, laitteet ja rakenteet, ellei asemakaavassa ole toisin osoitettu. Kadun monenlaisista toiminnoista kukin vaatii oman tilansa. Tilan jakoon eri toimintojen kesken vaikuttavat sekä kadulle asetetut liikenteelliset tehtävät että sen sijainti kaupunkirakenteessa (HKR 2004, s. 11).

Katutilan, eli asemakaavassa kadun toiminnoille osoitetun tilan jakamiseen ja mitoittamiseen vaikuttavat sille asetetut liikenteelliset, tekniset ja kaupunkikuvalliset vaatimukset. Lain mukaan kadunpito, eli kadun suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito, on kunnan vastuulla (MRL 1999, 84§). Kadut ovat näin ollen hallinnollisesti kuntien vastuulla ja kaikkien vapaasti käytettävissä. Suomessa ei ole olemassa virallisia, velvoittavia kadunsuunnittelun ohjeita, vaan kullakin kunnalla on oikeus määritellä kadun suunnitteluperusteet itse (Hartikainen & Kuronen 1999, s. 136). Kadun mitoitukselle laaditut ohjeet kuitenkin helpottavat kaavoittajien ja liikennesuunnittelijoiden työtä.

Katujen suunnittelu kuvastaa myös aikansa tavoitteita ja tarpeita liikennejärjestelmälle sekä kaupunkitilalle. Katuja on ollut jossakin muodossa olemassa jo vuosituhansia. Helsingin katujen historia on lähtöisin 1600-luvulta (Pietala & Piltz 2003). Suunnittelun trendit ja vaatimukset muuttuvat ajan saatossa, joten myös suunnitteluohjeita on syytä päivittää toimintaympäristön ja arvojen muuttuessa.

Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosastolla on laadittu katu-poikkileikkausten suunnitteluohje viimeksi vuonna 2001. Ohje ei kuitenkaan enää kaikilta osin vastaa uusimpia suunnitteluperiaatteita. Lähes kaikkien kadulle sijoitettavien toimintojen kohdalla on paineita kasvattaa niille varattua tilaa ja erotella eri liikenne-muodot yhä paremmin toisistaan. Samanaikaisesti katujen ja kaupunkitilan suunnittelun painopisteissä ja arvotuksessa on meneillään muutos viime vuosisadan lopun autolähtöisen suunnittelun suhteen. Kaupunkiin halutaan yhä viihtyisämpiä, tasa-arvoisempia ja vähemmän tilaa vieviä katuja. Nykyinen suunnitteluohje ei kata kaikkia mitoituksellisia näkökulmia eikä ohjeeseen sisälly perusteluja suositusmitoituksille. Näistä lähtökohdistta on tunnistettu tarve tarkastella katutilan mitoitusperusteita uudelleen.

Tämän työn aikana ja tutkimusten tuloksena on valmistunut uusi katutilan mitoitusohje erityisesti Helsingin kaupungin suunnittelijoiden käyttöön (Helsingin kaupunki 2014). Mitoitusohje perustuu tässä työssä esitettyihin lähtökohtiin ja havaintoihin, painottaen Helsingissä käytössä olevia käytäntöjä ja nykyisiä tarpeita tässä esiteltäviä tuloksia vah-

vemmin. Mitoitusohjeeseen on koottu eri kadun osien, kulkumuotojen ja käyttötapojen tilantarve sekä keskeisimpiä perusteluja näille mitoituksille. Mitoitusohje toimii lähtökohtana katujen suunnitteluun, olemassa olevassa kaupungissa ohjeita on kuitenkin usein sovellettava saatavilla olevan tilan ja ympäristön sekä kadun erityispiirteiden mukaisesti.

1.2 Työn tavoitteet ja rajaus

Tämän tutkimuksen tavoitteena on määritellä katutilan liikennetekniset mitoitusperusteet huomioiden muut kadun tarpeet. Tavoitteena on myös arvioida suunnittelu- ja mitoitusperiaatteiden muutoksen suuntaa ja kehittämistarpeita.

Haasteena on määritellä mitoitusohjeet, jotka takaavat riittävän tilan liikenteen sujuvuudelle sekä kadun hyvän toiminnallisuuden rajoittamatta kuitenkaan liikaa katujen moninaisuutta. Koska kadut ovat keskeinen osa kaupunkitilaa, tulee ne sovittaa mahdollisimman hyvin ympäristöönsä. Eri katujen käyttötarpeet ovat moninaisia, joten kunkin katutilan tulee vastata sille osoitettuihin tarpeisiin. Tässä työssä pyritään myös arvioimaan kaupunkisuunnittelun nykytilanteen ja tulevaisuuden kehityksen vaikutusta katutilan mitoitukseen. Tavoitteena on antaa kokonaiskuva katutilamitoituksesta, jotta liikennetekniset tarpeet voidaan suhteuttaa muihin katutilan tarpeisiin ja kokonaisuuteen.

Suomen Rakennusinsinöörien liitto laati 1990-luvun alussa ohjeet kadun poikkileikkauksen liikennetekniseen suunnitteluun. Työn tavoitteena oli laatia ohjeistus, joka on joustava ja mahdollistaa tyyppipoikkileikkausten yksitoikkoisesta säännönmukaisuudesta luopumisen. (RIL 1992, s. 1.) Tämän tutkimuksen tavoite on jossain määrin palata esimerkkiratkaisujen pariin, sillä työssä esitetään myös suosituksia katutilan mitoittamiseksi. Suositusmittojen perusteiden esittelemisen, hyvän katutilanominaisuuksien ja katujen kehityssuunnan avulla pyritään helpottamaan suunnittelua myös niissä tilanteissa, joissa tyyppipoikkileikkausten esittämät ratkaisut eivät kadulle sovellu. Suunnitteluohjeiden avulla pyritään helpottamaan suunnittelijoiden työtä ja nostamaan kaupungin katujen laatua.

Tutkimusongelmaksi muodostuu se, miten katutila tulisi mitoittaa, jotta liikkuminen kadulla olisi mahdollisimman sujuvaa, turvallista ja strategisten tavoitteiden mukaista kadun viihtyisyyttä ja teknistä toimivuutta heikentämättä. Keskeisiä apukysymyksiä tutkimusongelman ratkaisemiseksi on kuusi. Ensinnäkin on pohdittava millainen ylipääntään on hyvä katutila, minkälaista lopputulosta suositusmitoilla tavoitellaan, eli mitä ovat hyvän katutilan tunnusmerkit. Toiseksi arvioidaan, millaisessa muutoksessa liikkumisen ja kaupunkitilan arvostus on, ja miten se vaikuttaa mitoitusstarpeisiin. Kolmanneksi tarkastellaan, paljonko eri liikennemuodot vaativat tilaa liikkueensa. Neljänneksi tutkitaan katutilan muiden käyttötapojen tilavaatimuksia. Viidenneksi pohditaan, millaisia kompromisseja ja priorisointia voidaan tehdä, kun kaikille kadun toiminnoille ei voida antaa niiden kannalta optimaalisinta tilaa. Lopuksi arvioidaan miten katutilojen suunnittelua tulisi kehittää.

Tutkimus on luonteeltaan kvalitatiivinen, sillä sen avulla pyritään kartoittamaan tietoa aiheesta sekä selittämään mitoituksen syitä, mutta myös kvantitatiivinen, koska mitoituksen perusteita tarkastellaan myös numeerisesti (Hirsjärvi et al. 2004). Tutkimuksen tulosten pohjalta esitetään mitoitussuosituksia kadun eri osille sekä perusteluja annetuille suosituksille. Perustelujen avulla kadun suunnittelija voi päätellä, missä tapauksissa suositusmitoista voidaan poiketa.

Tämän tutkimuksen pääpaino on liikenteellisissä kysymyksissä, mutta teknisiä tai kaupunkikuvallisia näkökulmia ei voida sivuuttaa katutilaa mitoitettaessa, sillä eri tekijät vaikuttavat toisiinsa ja parhaan kokonaisuuden tavoitteluun. Tekninen ja kaupunkikuvallinen tarkastelu asettaa liikennetekniselle mitoitukselle reunaehdoja ja tavoitteita. Kaikkien näiden kolmen näkökulman kohdalla tulee tiettyjen perusvaatimusten toteutua jotta katu olisi toimiva, mutta tavoitteena on löytää ratkaisuja, jotka ovat kokonaisuuden kannalta parhaita.

Tässä työssä tarkastellaan katujen, eli kunnan ylläpitämien väylien mitoitusta kaupunkialueilla. Nämä asemakaavoitettujen alueiden väylät voidaan jakaa toiminnallisiin katuluokkiin niitä ympäröivän maankäytön ja liikenteellisen tehtävän perusteella. Tässä tutkimuksessa mitoitustarpeita ja -suosituksia tarkastellaan erityisesti katuluokkakohtaisesti, mutta myös muita katujen erityispiirteitä huomioiden. Työssä keskitytään yleisimpiin katutyyppeihin, erityiskadut kuten pihakadut, kävelykadut tai ainoastaan joukkoliikenteelle tarkoitettut kadut jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Muusta liikenteestä erillisiä jalankulku- ja pyöräilyväyliä ei myöskään tässä tutkimuksessa käsitellä. Työssä ei oteta kantaa liikennemäärien vaikutukseen katujen kaistamäärien valinnassa, vaan keskitytään erilaisten kaistojen mitoitukseen.

Tämä työ on tehty Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosastolle ja työn aikana löydettyjen suositusten perusteella on laadittu uudet suunnitteluohjeet Helsingin kaupungin liikennesuunnittelun, kaavoituksen ja katusuunnittelun tueksi. Suunnitteluohjeiden tarkoituksena on huolehtia siitä, että katutilan mitoituksessa huomioidaan kaikki katutilaan kohdistuvat käyttötarpeet ja vaatimukset. Yhteisissä suunnitteluohjeissa eri tahojen monenlaiset vaatimukset ja toiveet on otettu huomioon ja pyritty sovittamaan yhteen. Vaikka työ on tehty Helsingin kaupungin lähtökohdista ja sen tarpeisiin perustuvat mitoitustarkastelut laajempialaiseen tarkasteluun ja työn tulokset ovat hyödynnettävissä myös muualla. Työ on tehty tiivistyvän kaupungin katuihin painottuen, joten tulokset ovat parhaiten käyttökelpoisia muissa suomalaisissa suuremmissa kaupungeissa.

1.3 Työn rakenne

Tämän tutkimuksen kirjallisuusosa toteutettiin perehtymällä alan kirjallisuuteen ja tutustumalla sekä ulkomaisiin että kotimaisiin mitoitushjeisiin. Liikenneteknisiä mitoitusrvoja on saatu laskemalla kirjallisuudesta löytyneiden lähtötietojen avulla tilantar-

peita eri kulkumuodoille erilaisissa tilanteissa. Työtä varten on haastateltu liikennesuunnittelijoita, kaavoittajia sekä rakennuspuolen edustajia.

Aluksi työssä tutustutaan katujen suunnittelua sekä mitoittamista koskevan kirjallisuuden avulla katutilan mitoituksen nykytilaan, historiaan ja kehitysnäkymiin. Kirjallisuuskatsauksella on pyritty etsimään hyvän katutilan määreitä sekä nykysuunnittelua ohjaavia liikenteellisiä, teknisiä ja kaupunkisuunnittelullisia periaatteita, mittoja ja tavoitteita. Kadun tehtävän määrittelyn sekä erilaisten suunnitteluperiaatteiden ja Helsingin tavoitteen perusteella arvioidaan tärkeimmät seikat, jonka perusteella mitoitus arvot voidaan valita. Kirjallisuusosassa on tutkittu niin kotimaista kuin ulkomaista liikenne- ja kaupunkisuunnittelun kirjallisuutta.

Tutkimusosassa esitellään ensin tutkimusaineisto ja -menetelmät. Työtä varten on laskettu ajoradoille ja kulkuväylille teoreettiset liikenteen vaatimat leveydet kirjallisuusosassa esitettyjen periaatteiden perusteella. Saadut tulokset toimivat katutilamitoituksen pohjana. Keskeistä tutkimusaineistoa ovat suunnittelijoiden haastattelut. Katutilan suunnittelu on nykyään suurelta osin suunnittelijoiden ammattitaitoon perustuvaa.

Luvussa 7 analysoidaan kirjallisuustutkimuksen, laskelmien ja haastattelujen tuloksia suhteessa toisiinsa. Luvussa valitaan suunnitteluperiaatte, jonka perusteella esitetään mitoitus suosituksia kadun eri käyttötavoille erilaisilla kaduilla. Tutkimustulosten perusteella syntyneitä johtopäätöksiä ja tulosten luotettavuutta arvioidaan luvussa 8. Vimeisessä luvussa esitetään myös jatkosuosituksia katutilojen ja niiden mitoituksen kehittämiseksi.

Seuraavassa luvussa esitellään kadunsuunnittelun perusteita. Katusuunnittelun lähtökohdaksi on kadulle laissa määritelty tehtävä. Nykyiset suunnitteluohjeet ja suunnittelutavat pyrkivät täyttämään tuon kadulle osoitetun tehtävän. Kadulle on sen varsinaisen tehtävän lisäksi kohdistettu paljon tavoitteita, joita pyritään toteuttamaan erilaisten suunnitteluperiaatteiden avulla. Katutilan tavoitteiden, niiden kehitysnäkökymien ja katujen luokittelun pohjalta voidaan ryhtyä niiden liikennetekniseen mitoitukseen.

2 Katutilan suunnittelun lähtökohtia

2.1 Kadun tehtävä

Katu on laissa määritelty asemakaavoitettujen alueiden liikenneväyläksi. (MRL 1999, 50.) Kadun tehtävänä on yhdistää maankäyttö liikenneverkkoon ja kaupungin eri alueet toisiinsa. Lisäksi katuverkon tarkoituksena on jakaa ja jäsenellä kaupunkia sekä toimia puskuri- ja suojavyöhykkeenä eri toimintojen ja korttelien välillä. Yksittäisen kadun tehtävä riippuu niin sen liikenteellisestä asemasta katuverkossa kuin maankäytöstä kadun ympärillä. (RIL 2006, s. 158–160.)

Koska katu on lain määritelmän mukaan liikenneväylä, on sen pääfunktio myös liikenteellinen (SKTY 2003). Kadun tulee välittää liikennettä kaupungin yhdestä pisteestä toiseen. Liikenteellisen tehtävän täyttämiseen vaadittavat asiat määräytyvät tarkemmin kadun toiminnallisen luokan perusteella, jotka esitellään myöhemmin tässä luvussa. (RIL 2006, s. 158–160.) Muista liikenneväylistä katu erottuu siten, että sen keskeisiä käyttäjiä ovat myös jalankulkijat (Balgård 1994, s. 29).

Liikenteellisen tehtävän lisäksi kadulla on useita muita funktioita. Katualue on se tila, joka asemakaavassa varataan kadun eri rakenteita ja toimintoja varten (MRL 1999, 83 §). Näitä eri rakenteita ja toimintoja ovat liikenteen välittämiseen liittyvien rakenteiden lisäksi muun muassa teknisen huollon verkostot. Näitä ovat esimerkiksi johdot, kaapelit ja putkistot, jotka kaupunkialueilla sijoitetaan lähes aina katutilaan. Samalla kuitenkin yksi kadun tärkeistä tehtävistä on olla julkista kaupunkiympäristöä, jossa ihmiset voivat oleilla ja kohdata toisiaan. Yhdellä kadulla on siis monta erilaista tehtävää, joten kadut ovat kaupunkien monikäyttötilaa. (RIL 2006, s. 158–159.)

2.2 Suunnitteluohjeet ja -prosessi

Maantielaissa (2005) säädetään yleisten, eli valtion vastuulla olevien teiden osalta muun muassa niiden suunnittelusta, luokittelusta, kunnossapidosta ja tiealueesta. Katujen osalta Suomen lainsäädäntö määrittelee vain vastuunjaon eri tahojen välillä ja antaa lähinnä yleispiirteisiä ohjeita katujen tavoitetilasta, sillä kadut ovat kunnan vastuulla. Näin ollen myös katujen suunnitteluperiaatteet ovat kuntien päätettävissä. (MRL 1999.)

Katujen mitoittamiseen ei ole juuri olemassa kansallisesti velvoittavia ohjeita lakien ja asetusten lisäksi. Kansallisella tasolla on kuitenkin yleisesti käytössä joitakin kattavia suunnitteluohjeita kuten Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisut. Katu2002 -oppaassa (SKTY 2003) kadun suunnittelua ja rakentamista käsitellään melko kattavasti, Katuympäristön suunnitteluopas (Junttila ym. 2011) on varsin yleistasoinen opas. Rakennusinsinööriliitto on myös laatinut oppaita, joista ainakin Liikenne ja väylät II (RIL 2006) sekä Kadun poikkileikkauksen liikennetekninen suunnittelu (RIL 1992) ovat hyvin käyttökelpoisia teoksia kadun mitoittamisessa. Katu 2002 -suunnitteluohje sekä Liikenne ja väylät II -opas pohjautuvat kuitenkin osittain samoihin lähteisiin, ja esimerkik-

si ajoradan mitoittamisohjeet ovat molemmissa oppaissa lähes identtiset. Rakennustiedon ohjekorteissa (Rakennustieto 2013) on koottuna säännöksiä ja ohjeita etenkin kadun ja sen käyttäjien mitoista sekä teknisistä ominaisuuksista. Tiehallinto ja muut viranomaiset ovat myös julkaisseet useita oppaita ja ohjeistuksia, jotka keskittyvät jonkin yksittäisen liikennemuodon tai kadun toiminnallisuuden suunnitteluun. Lisäksi suuremmilla kunnilla on paljon omia suunnitteluohjeita ja selvityksiä katujen suunnittelussa hyödynnettäväksi (KSV 2001).

Katujen suunnittelutarve on usein lähtöisin päätöksestä laatia uusi asemakaava jollekin alueelle, jolloin sen kanssa tulee laatia myös liikennesuunnitelma alueelle. Liikennesuunnitelmia voidaan laatia kaduille myös erillään kaavoitusprosessista, jos kadun liikennejärjestelyjä halutaan muuttaa tai kadun laatutasoa parantaa. (RIL 2006, s. 45.) Kadun suunnittelu on aina kytköksissä sitä ympäröivän alueen tilaan tai suunnitteluun.

Kadun suunnittelu voidaan jakaa yleispiirteisempään ja tarkemman suunnittelun vaiheisiin. Yleispiirteisempi ja toiminnallisuuteen painottuva suunnittelu tehdään kaavoitusvaiheen liikennesuunnittelussa. Kaavoitusvaiheessa laaditaan asemakaavaa jonkin alueen käytön ja rakentamisen ohjaamista varten. Liikenteen kannalta asemakaava on ennen kaikkea tilavaraussuunnitelma. Kaavoitusvaiheen yhteydessä määritellään myös kadun käyttötarkoitus, toiminnallinen luokka sekä laatutaso, jota kadulla tavoitellaan. Silloin voidaan vaikuttaa siis liikenneverkon jäsentelyyn, eri kulkumuotojen priorisointiin ja keskinäiseen erotteluun katutilassa, sekä liikenteen rauhoittamisen toimenpiteisiin (Ympäristöministeriö 2006, s. 27). Investointivaiheessa tehdään katujen tarkempi suunnittelu asemakaavan liikennesuunnitelman perusteella. (MRL 1999, 50§, 54§; RIL 1992, s. 4; RIL 2006, s. 46; SKTY 2003, s.16, 19.)

Kaavoitusprosessin aikana eri tahojen ja suunnittelijoiden ristiriitaiset tavoitteet ja näkökannat tulee yhteensovittaa. Ratkaisuna erilaisiin intresseihin on yhteistyön lisääminen eri suunnittelijoiden välillä koko kadunsuunnitteluprosessin ajan. Periaatepäätökset kadun tehtävästä ja päätoiminnoista tulee tehdä yhteistyössä eri osapuolten edustajien kanssa. Yhteistyön avulla voidaan varmistaa työn tulosten laatu, parantaa eri osapuolten välistä ymmärrystä sekä sitouttaa heitä työskentelemään sovittujen tavoitteiden eteen. Tavoitteena katutilan mitoitukselle on onnistunut kompromissi. (RIL 1992, RIL 2006, s. 47, 51.) Kuntien maankäyttöä ja liikennettä ohjaavat poliittiset päättäjät, jotka viime kädessä ratkaisevat minkälaisia suunnitelmia kunnassa toteutetaan. Lisäksi suunnittelun eri vaiheissa pyritään vuorovaikutukseen alueen asukkaiden ja muiden toimijoiden kanssa. (Jalkanen ym. 2004, s. 53; SKTY 2003.) Erilaisia tavoitteita on koottu yhteen seuraavaan osioon, jossa käsitellään hyvälle kadulle ominaisia piirteitä.

2.3 Hyvän katutilan tunnusmerkkejä

2.3.1 Yleistä

Hyvän katutilan määrittely ei ole yksiselitteistä, sillä se riippuu näkökannasta, tarpeista, ja erilaisista arvoista. Katu on aina kiinteä osa ympäristöään, joten kadun tavoitetilaa riippuu myös sen sijainnista kaupunkirakenteessa. Katutila muodostuu katua käyttäville toiminnoille varatun tilan lisäksi katua rajaavien rakennusten, kadun pintojen sekä kasvillisuuden muodostamasta kokonaisuudesta (HKR 2004, s. 4). Kadulle voidaan kuitenkin määritellä tiettyjä perusvaatimuksia sekä löytää yleisesti hyväksytyjä arvoja. Hyvän kadun edellytyksenä on onnistunut katutilan suunnittelu ja rakentaminen. Hyvällä kadulla sen tehtävä ja toimivuus kohtaavat luoden laadukkaan ja yhtenäisen kokonaisuuden. (Jacobs 1995, s.9; RIL 2006, s. 157–160.) Tässä työssä katutilaa tarkastellaan ensisijaisesti liikenteellisistä lähtökohdista.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (1999, 85 §) edellytetään, että katu suunnitellaan ja rakennetaan turvalliseksi, toimivaksi ja viihtyisäksi. Lisäksi kadun tulee sopeutua ympäristöönsä. Alueiden käytölle asetetuissa tavoitteissa vaaditaan yhdyskuntarakenteelta ja näin ollen myös kaduilta muun muassa taloudellisuutta, kauneutta sekä ympäristönäkökulmien huomioimista. Liikenne tulee lain mukaan järjestää tarkoituksenmukaisesti ja etenkin joukkoliikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn toimintaedellytyksiin tulee kiinnittää huomiota. (MRL 1999, 5 §.)

Haasteena katutilan suunnittelussa on ennen kaikkea sen monikäyttöisyys ja monenlaiset tarpeet. Kadun eri käyttötapojen tavoitteet ja optimiratkaisut voivat olla hyvinkin paljon ristiriidassa keskenään (NACTO 2013). Kullekin kadulle on niin toiminnallisia, teknisiä kuin esteettisiä vaatimuksia. RIL:n kyselytutkimuksessa (1992) havaittiin, että eri ammattikuntien edustajilla on usein ristiriitaisia näkemyksiä hyvän katutilan mitoituksesta. Kaavoittajat painottavat kaupunkikuvallisia ja -rakenteellisia asioita kuten tilavaikutelmaa ja siten suosivat kapeita katuja. Kunnallisteknikot puolestaan kaipaavat lisää tilaa kaduille, jotta lumelle, kaapeleille ja luiskille olisi riittävästi tilaa. Samankaltaiset haasteet nousevat esiin nykyisinkin eri alojen suunnittelijoiden välillä.

Katutilan optimointia rajoittaa olemassa olevan kaupunkirakenteen rajoitteet. Vanhassa kaupunkirakenteessa kadut on mitoitettu vuosikymmeniä tai jopa vuosisatoja aiemmin, silloisten suunnitteluperiaatteiden mukaan. Nykyiset katujen mitoitusperusteet ovat osittain hyvin erilaisia liikenteen kasvun ja liikkumismuotojen kehityksen takia. Näin ollen vanhassa kaupunkirakenteessa ei läheskään aina ole mahdollista mitoittaa kadun eri osia suositusten mukaan, vaan suunnitteluperiaatteita tulee soveltaa kullekin kadulle sopivaksi. (HKR 2004, s. 3.)

2.3.2 Toimivuus

Yleisesti voidaan todeta, että hyvä katutila täyttää tehtävänsä mukaiset tavoitteet. Koska kadut ovat kaupunkiseutujen liikenneväyliä, tulee niiden vastata kaupunkiliikenteen vaatimuksiin. Kaupunkiliikenne on yleensä epähomogeenista ja sisältää paljon häiriöte-

kijöitä. Kaupunkiliikenteelle tyypillistä on suuri liittymätiheys, eri kulkumuotojen risteämispaikkojen suuri määrä sekä esimerkiksi pysäköinnin ja joukkoliikenteen pysäkkeiden aiheuttamat häiriöt liikennevirassa. Katuympäristön tulee siis olla niin selkeä, että eri osien käyttötarkoitus on helposti havaittavissa häiriötekijöistä ja muuttuvasta liikkumisympäristöstä huolimatta. (Hartikainen & Kuronen 1999, s. 139; HKR 2004, s. 11.)

Toimiva katutila edellyttää, että kaikille katua käyttäville kulkumuodoille tarjotaan riittävän hyvät olosuhteet. Yleensä tämä tarkoittaa, että tila on jaettu suhteessa kadun kulkutapajakaumaan eli eri käyttäjäryhmien kokoihin. Esimerkiksi keskusta-alueilla, jossa on suuret jalankulkijavirrat, varataan jalankululle enemmän tilaa kuin esikaupunkien läpikulkuväylillä. (Gehl 2010.) Kadun välityskyvyn tulee vastata sen toiminnallisen luokan perustuvaa tavoitetasoa. Välityskyvyn tulisi olla riittävä koko kadun elinkaaren ajan, myös liikennemäärien- ja jakaumien muuttuessa. (RIL 2006, s. 158.)

Kadun tulee palvella kaikkia liikkuja myös lainsäädännön mukaan. Maankäyttö- ja rakennuslaissa vaaditaan, että alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää sellaisen ympäristön syntymistä, jossa kaikkien eri väestöryhmien on hyvä olla ja liikkua (MRL 1999, 5 §). Tämä tarkoittaa, että myös lapsille, vanhuksille ja vammaisille tulee tarjota hyvä toimintaympäristö itsenäiseen päivittäiseen liikkumiseen (Ympäristöministeriö 2006, s. 40). Esteetön katu tarkoittaa käytännössä vähintään jalankulkutiloja, joissa ei ole yllättäviä esteitä ja jossa kaikille jalankulkijoille on riittävästi tilaa (Gehl 2010, s. 239). Yksittäisten katutilojen tulisi muodostaa esteetön ympäristö eli kokonaisuus, joka koostuu yhtenäisistä, esteettömistä reiteistä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2005, s. 19.) Vaikka katu ympäristön esteettömyys vaaditaan lainsäädännössä, havaitsi Luotola (2011) tutkimuksissaan, että esteettömyyden nopeampi kehittyminen vaatisi esteettömyysvaatimusten selventämistä ja valvomista, vaikka sen huomioimiseksi onkin laadittu suunnitteluohjeita eri tahojen toimesta. Helsingin kaupungin rakennusjärjestyksessä vaaditaan, että kaupungin liikennealueiden rakenteet on suunniteltava ja rakennettava esteettömiksi (Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto 2010).

2.3.3 Viihtyisyys

Koska katu on olennainen osa kaikille yhteistä kaupunkitilaa, tulee sen olla paikka jossa viihdytään ja joka kuvastaa kaupungin luonnetta. Katutilan suunnittelu on katu ympäristön ja kaupunkiarkkitehtuurin suunnittelua. Katutilasta tulisi muodostua kokonaisuus, joka täyttää myös kaupunkikuvalliset vaatimukset ja on tasapainoinen sekä mielenkiintoinen. Johdonmukaisuus ja selkeys poikkileikkauksen jaottelussa parantavat kokonaisuuden harmonian myötä kadun toimivuuden lisäksi sen esteettisyyttä. Laadukas toteutus ja ylläpito ovat huolellisen suunnittelun lisäksi kauniin kadun ehtona. Myös toimivat suunnitteluratkaisut vaikuttavat ylläpidon helppouteen ja siten edelleen kadun viihtyisyyteen. (Jacobs 1995, s. 8; RIL 2006, s. 158–159; SKTY 2003, s.13.)

Viihtyisä katu toimii oleskelu- ja kohtaamispaikkana, katutilassa viipyily on osoitus onnistuneesta katutilan suunnittelusta (Jacobs 1995, s. 9). Hyvin suunnitellut ja viihtyisät kadut nostavat kadun varren asuntojen arvoa ja liiketoiminnan tuottoja (NACTO

2013). Viihtyisyyteen voidaan vaikuttaa etenkin sopeuttamalla katu ympäröivään kaupunkirakenteeseen ja olemassa olevaan maastoon. Kadun sijainti kaupunkirakenteessa vaikuttaa kadun suunnitteluratkaisujen lisäksi siihen, onko katu eri kortteleita yhdistävä vai erottava elementti. Kadun mitoituksen tulisi olla aina linjassa sen käyttötarkoituksen ja liikennejakauman kanssa. (RIL 200, s. 159; SKTY 2003, s.13.)

Miellyttävä katuympäristö tukee jalankulun ja joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden kasvua (LVM 2013, s. 11). Vastaavasti jalankulkijamäärän kasvu lisää edelleen kadun viihtyisyyttä ja kaupunkitilan elävyyttä suoraan sekä epäsuorasti esimerkiksi lähipalveluiden lisääntyessä katujen varsille. (LVM 2011, s. 11). Gehl (2010) korostaakin kaupungin suunnittelua ihmisen mittakavassa, asukkaiden ja kadun käyttäjien tarpeiden pohjalta. Vain näiden lähtökohtien avulla kaupungista voi tulla elävä, turvallinen, kestävä ja terveellinen. Käytännössä ihmislähtöistä kaupunkitilaa voidaan synnyttää luomalla jalankululle, pyöräilylle sekä oleilulle hyvät olosuhteet myös kaduille.

2.3.4 Turvallisuus

Jotta liikkuja voisi kokea kadun viihtyisäksi, täytyy hänen tuntea olonsa turvalliseksi sillä liikkueessaan (Gehl 2010, s.238). Hyvällä kadulla ei tarvitse pelätä turvallisuutensa puolesta, vaan kadun fyysinen rakenne mahdollistaa turvallisen oleilun ja liikkumisen kadulla (Jacobs 1995, s. 9). Viihtyisään katuympäristöön usein yhdistettävien elementtien, kuten katupuiden ja kohtuullisen kadun leveyden, on todettu pääasiassa parantavan liikenneturvallisuutta, sillä tällainen katuympäristö kannustaa oikeanlaiseen ajotapaan ja turvallisiin ajonopeuksiin (Dumbaugh 2005).

Liikenneturvallisuuden parantamisessa tärkeää on todellisen turvallisuuden kohentamisen lisäksi koetun turvallisuuden tunteen lisääminen. Turvallisuuden tunteella on myös sosiaalinen aspekti - viihtyisä ja elävä, hyvin valaistu katu koetaan turvalliseksi. Merkitys on erityisen suuri jalankulkijoilla sekä pyöräilijöillä, sillä koettu turvallisuus vaikuttaa kulkumuodon valintaan. Vaikka jalankulkijoiden liikenneonnettomuuksien määrä on vähentynyt viime vuosikymmeninä, on koettu turvallisuuden tunne yleisen näkemyksen mukaan heikentynyt. Koettua turvallisuutta voidaan katutilojen suunnittelussa parantaa toimilla, jotka rauhoittavat liikennettä tai erottavat eri kulkumuodot rakenteellisesti toisistaan. (Barton & Tsourou 2000, s. 18; Ojala 2003, s. 110–111; Roine ym. 2006.)

Liikenneturvallisuutta voidaan lähtökohtaisesti parantaa kolmella tavalla: vähentämällä liikenteen määrää, pienentämällä onnettomuuksien todennäköisyyksiä tai lieventämällä onnettomuuksien seurauksia (Aalto-yliopisto 2011). Liikkujien siirtyminen turvallisempiin liikennemuotojen, kuten joukkoliikenteen käyttäjiksi, vähentää ajoneuvoliikennettä ja parantaa liikenneturvallisuutta, kunhan turvallisesta pääsystä pysäkeille ja asemille on huolehdittu. (LVM 2011, s. 9; Ympäristöministeriö 2006, s. 22–24, 32).

Turvalliseen ajotapaan ohjaava liikenneympäristö vähentää inhimillisten virheiden määrää ja siten pienentää onnettomuuksien todennäköisyyttä. Häkkisen ym. mukaan 5-10 prosentissa liikenneonnettomuuksista ympäristö on välittömänä syynä onnettomuuden

aiheuttamisessa. Käytännössä liikenneympäristön turvallisuutta voidaan katutilan suunnittelussa parantaa vähentämällä konfliktitilanteiden määrää, eli erottelemalla liikennemuoja sekä kehittämällä liikenneympäristöä mahdollisimman selkeäksi ja yksinkertaiseksi. (Häkkinen ym. 1985.) Toisaalta liikennemuoja yhdistely samaan tilaan, eli shared space – tyyppiset ratkaisut edellyttävät suurempaa varovaisuutta kaikilta kadun käyttäjiltä. Tällöin heidän huomiokykynsä paranee ja nopeudet laskevat, jolloin myös liikenneturvallisuus paranee. (Reihe 2012.) Liikennemuoja erottelun tarve ja vaikutus turvallisuuteen riippuu kadun luonteesta.

Liikenne- ja viestintäministeriön (2012) turvallisuussuunnitelmassa ajonopeuksin hillintä on yksi keskeinen tavoite turvallisuuden parantamiseksi, sillä maltillisemmilla nopeuksilla onnettomuudet ovat harvinaisempia ja niiden seuraukset lievempiä. Liikennettä rauhoittavia toimenpiteitä kannattaa sisällyttää kadun suunnitteluun, sillä kaupunkialueilla yli puolet vakavista onnettomuuksista kohdistuu jalankulkijoihin, pyöräilijöihin tai mopoiilijoihin, joten ajonopeudet vaikuttavat suoraan onnettomuuden seurauksiin. Turvallisuutta tulee pitää liikennesuunnittelussa tärkeämpänä kuin nopeutta. (Liikennevirasto 2011.)

Liikenneturvallisuus on yksi keskeinen tavoite kaikessa liikenteen suunnittelussa. Suomessa virallisena pitkän tähtäimen tavoitteena on niin kutsuttu nollavisio: liikennejärjestelmä tulee suunnitella niin, ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä (Liikennevirasto 2011). Liikenneturvallisuudella on myös kansantaloudellisia vaikutuksia, sillä yhden kuolemaan johtaneen onnettomuuden hinnaksi on arvioitu yli 2,3 miljoonaa euroa (Tervonen & Ristikartano 2010).

2.3.5 Kestävyys

Käsitteeseen kestävyys yhdistetään yleensä kolme eri aspektia: ekologisuus, taloudellisuus ja sosiaalinen tasa-arvo (Raita 2012). Ekologisesti kestäväällä yhteiskunnalla tarkoitetaan yhteiskuntaa, joka täyttää kaikkien sen jäsenten perustarpeet ilman, että tulevien sukupolvien mahdollisuuksia täyttää omia tarpeitaan heikennetään (Miller 2005, s. 6). Katuja voidaan tarkastella ekosysteeminä, jossa rakennettu ympäristö ja ekologia tulee sovittaa yhteen esimerkiksi hulevesien hallinnan ja kasvillisuuden osalta (NACTO 2014).

Kestävyyttä voidaan edistää katutilojen suunnittelussa kestävästä liikennekulttuurista suosimalla. Jalankulun ja pyöräilyn tulisi olla ensisijaisia liikkumismuotoja kaupunkiseutujen suunnittelussa Liikenneviraston (2011) strategian mukaan. Myös Liikenne- ja viestintäministeriö (2013) linjaa tavoitteekseen jalankulun ja pyöräilyn aseman vahvistamisen. Samoin joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä tulee kaupunkiseuduilla parantaa muun muassa infrastruktuurin avulla.

Kestävien kulkutapojen suosiminen katusuunnittelussa tuo hyötyjä myös muille kadun käyttäjille ja kaupunkilaisille. Jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen lisää elinympäristön terveellisyyttä ja viihtyisyyttä sekä parantaa sosiaalista kestävyyttä,

eli eri väestöryhmien tasa-arvoa liikenteessä (Ympäristöministeriö 2006, s. 22). Hyvä katu on kaikkien saavutettavissa ikään, varallisuuteen tai sosiaaliseen taustaan katsomatta (Jacobs 1995, s. 8). Gehlin (2010) mukaan kestävien liikennemuotojen käytön edistäminen tuo taloudellisia etuja sekä hyötyjä ympäristölle kun luonnonvarojen kulutus vähenee ja päästö- sekä melutasot alenevat. Kaupunkiympäristön ihmislähtöinen suunnittelu on aina suurten liikenneväylien vaatimia investointeja halvempaa. Lisäksi terveellisellä, turvallisella ja viihtyisällä kaupunkiympäristöllä on positiivisia vaikutuksia terveydenhuollon kustannuksiin.

Kadun taloudellisuutta edistää myös yhdenmukaiset sekä jatkuvat järjestelyt ja mitoitus koko kadunosalla sekä mahdollisuuksien mukaan saman katuluokan eri kaduilla. Tällöin liikenteen sujuvuus paranee kun kadulla liikkuminen on selkeämpää, ja liikennöintikustannukset vähenevät. Kadun taloudellisuutta parantavat myös sen monikäyttöisyys ja joustavuus, jotka mahdollistavat ympäristön ja kadun käyttötarpeiden myöhempiin muutoksiin sopeutumisen ilman kalliita muutostoimenpiteitä. (SKTY 2003, s. 12.)

Katujen suunnitteluvaiheessa tulisi siis huomioida taloudellisuus koko kadun elinkaaren ajalta sen taloudellisen kestävyys optimoimiseksi. Kokonaiskustannuksia voidaan vähentää luomalla hyvät edellytykset katujen rakentamiselle, ylläpidolle ja myöhemmälle muuntelulle sekä korjausrakentamiselle tarpeen vaatiessa. Katutilan jäsentely, kadun rakenneratkaisut sekä katutilaan sijoittuvat varusteet ja istutukset vaikuttavat ylläpidon hintaan, joten ylläpito tulee pitää mielessä eri ratkaisuja punnittaessa. Väylät ja liikenne II -oppaassa muistutetaan kuitenkin, että ylläpito on vain osa kadulle aiheutuvista kustannuksista ja katu on suunniteltava ensisijaisesti sen käyttäjien ehdoilla, eikä kunnossapitäjiä varten. (RIL 2006, s. 46, s. 159.)

Kadun liikennöinnistä syntyy aina kuitenkin meluhaittoja sekä päästöjä. Hyvällä kadun suunnittelulla näitäkin haittoja voidaan vähentää ja kadun ekologista kestävyyttä parantaa. (RIL 2006, s. 158.) Meluntorjunnassa kustannustehokkainta on vaikuttaa suoraan melunlähteeseen esimerkiksi ajonopeuksia rajoittamalla mitoitusnopeuksien ja liikennettä rauhoittavien toimien kautta (Ympäristöministeriö 2006, s. 22). Ollakseen ekologisesti kestävä, tulee kaupunkisuunnittelussa kunnioittaa luonnon asettamia rajoja. Ekologinen kestävyys määrittää raamit kestävyydelle ylipäättään, sillä sosiaalista ja taloudellista kestävyyttä mahdotonta täysin saavuttaa, jos ympäristö on ekologisesti kestävä. (Sveriges Kommuner och Landsting ym. 2007, s.12.)

2.4 Erilaisia suunnitteluperiaatteita

2.4.1 Vanhemmat suunnitteluperiaatteet

Katutilan kehitys entisajoista nykyiseen selittää omalta osaltaan miksi katumme ovat sellaisia kuin ovat. Katujen historia on vahvasti sidoksissa kaupungistumiseen, sillä tarve määritellä ja kehittää eri kortteleiden ja kaupunkien välisiä yhteyksiä syntyi ihmisten kerääntyttyä yhteen (Pietala & Piltz 2003). Katujen historia alkaa jo ennen antiikin ai-

koja ja esimerkiksi antiikista peräisin oleva ruutukaava vaikuttaa kaupunkirakenteeseen ja katuihin yhä tänä päivänä. (Balgård 1994, s. 19, Pietala & Piltz 2003.)

Ruutukaavan vuosituhansia kestänyt suosio perustuu useaan seikkaan, kuten helppoon suunnistettavuuteen sekä siihen, että uudet kaupungit olivat helposti rakennettavissa saman, säännöllisen kaavan mukaan. Standardoidut korttelit ja katujen leveydet mahdollistivat nopean ja taloudellisen kasvun maastosta ja alueiden erityispiirteistä välittämättä jo keskiaikaisissa kaupungeissa. (Mumford 1961, s. 422; Pietala & Piltz 2003.) Yhtenäinen ja tarkkaan säädely kaupunkirakenne oli myös Ruotsiin vallan mukainen asemakaavoitusperiaate, jota sovellettiin Suomessa aina 1600-luvulta 1800-luvun loppuun sakkaa (Balgård 1994, s.19; Jalkanen ym. 2004, s. 7; SKTY 2003, s. 66). Pohjoismaisten suurkaupunkien kaduilla on paljon yhtäläisyyksiä, sillä samankaltaisen ilmaston ja asukastiheyden lisäksi pitkä yhteinen historia on tuonut samanlaisia elementtejä eri kaupunkeihin (Vuolanto 2005).

Suomalaiset kadut ovat kansainvälisellä mittapuulla nuoria. Keskieurooppalaiset kaupungit on suurimmaksi osin perustettu jo 1200- ja 1300-luvuilla, mutta suomalaiset kaupungit ovat pääasiassa nuorempia (Vuolanto 2005). Suomesta keskiaikaiset kapeat kadut ovat pääasiassa hävinneet uuden rakentamisen myötä. (SKTY 2003, s. 66.) Helsingin katujen historia alkaa varsinaisesti vasta kaupungin siirrosta Vironniemelle 1640, jolloin myös ruutukaava otettiin käyttöön (Pietala & Piltz 2003). Katujen hierarkia oli ruutukaavassa selkeä leveiden ja kapeampien katujen vuorotellessa keskenään (Jalkanen ym. 2004, s. 7). Kaupungin vanhin katuverkko perustuu Helsingin ensimmäiseen asemakaavaan vuodelta 1817, joka oli klassinen ruutukaavaa (HKR 2004, s.1).

Turun suurpalo vuonna 1827 uudisti katujen mitoitus, sillä palon jälkeen rakennetut kadut suunniteltiin paloturvallisuutta ja palojen hallittavuutta silmälläpitäen. Katujen leveyttä kasvatettiin puolella ja kaupunki jaettiin suurtortteleihin, jotka erotettiin toisistaan leveillä puistikaduilla ja bulevardeilla puuriveineen. Kortteleiden halki suunniteltiin niin kutsuttuja palokujia. Nämä uudet mitoitusohjeet muokkasivat suomalaisen kaualueen leveäksi ja kaupunkirakenteen väljäksi, minkä seuraukset ovat edelleen nähtävissä vanhemmissa suomalaisissa kaupungeissa, kuten Helsingin kaupunkikuvassa. (Jalkanen ym. 2004, s. 7; SKTY 2003, s. 66.) Vasta 1900-luvun alkupuolella kaupunkirakenne vapautui niin, että ruutukaavan orjallisen noudattamisen sijaan katuja alettiin sovittaa maastoon. Puutarhakaupunki-idean myötä katutila mitoitettiin väljästi ja rakennukset rajautuivat siihen vapaasti. Myöhemmin ruutukaavaa ja vapaata kaupunkirakennetta ryhdyttiin suunnitelmissa yhdistelemään. (Balgård 1994, s. 20; HKR 2004, s. 1; SKTY 2003.)

Kaavoitusvastuu siirtyi valtiolta kunnille vuonna 1875 ja vuonna 1932 siitä tehtiin lain mukaan kunnan yksinoikeus (Jalkanen ym. 2004, s. 8-17). Helsingistä lähtevät maantiet rakennettiin aluksi maanomistajien toimesta, vuonna 1918 maantiet siirtyivät valtion hoidettavaksi. Maanteistä osa on sittemmin muutettu kaduiksi ja siirretty Helsingin kaupungin hallintaan. Helsingissä erillinen kaupunkisuunnitteluvirasto perustettiin vasta

vuonna 1964, jolloin myös liikennesuunnittelulle perustettiin oma osastonsa. Siihen asti liikennesuunnittelu oli ollut tiukasti kytköksissä kaavoitukseen asemakaavoituksen alaisuudessa. (Salmivaara 2003.)

Ensimmäiset hevosvetoiset raitiovaunut ilmestyivät Helsingin kaduille 1800-luvun lopulla, 1900-luvun alussa raitioiteita sähköistettiin ja ensimmäiset autot ilmestyivät Helsinkiin. Vuosisadan alussa laadittiin myös ensimmäiset liikennesuunnitelmat Helsinkiin. (Salmivaara 2003.) Samoihin aikoihin liikenneverkkoa alettiin jäsennellä nykyaikaisesti kadun tehtävän mukaan ja vuoden 1932 yleiskaavaehdotuksessa katuverkko oli jo jäsennetty paikallisia ja seudullisia tarpeita palveleviin katuihin. (Jalkanen ym. 2004, s.12, Salmivaara 2003).

Auton merkitys tieliikenteessä alkoi 1930-luvulla olla suuri ja yksilöllisen liikenteen tarpeita alettiin ottamaan huomioon. (Salmivaara 2003). Kaupunkisuunnittelua alettiin ensimmäistä kertaa tehdä henkilöliikenteen kasvun ehdoilla 1950-luvulla. Sotien jälkeen suomalaisten kaupunkien asukasmäärä kasvoi voimakkaasti, Helsingin kasvua siivitti esikaupunkien liittäminen Helsinkiin. Esikaupunkeihin rakennettiin väljiä lähiöitä joissa oli laajoja pysäköintikenttiä, vanhoissa lähiöissä taas pysäköintipaikoista oli pulaa. (Jalkanen ym. 2004, s.13; Pietala & Piltz 2003.) Pääasiassa työmaateknistä syistä rakennukset sijoiteltiin suorakulmaisesti toisiinsa nähden ja irti katulinjasta (HKR 2004, s. 1). Väljästi rakennetut lähiöt ovat merkittävä osa nykyistä kaupunkirakennettamme, joissa myös katutilaa on reilusti.

Yksityisautoilun nousun aikaan 1950–1970-luvuilla kadut jaettiin lähinnä autoliikenteen katuihin ja kävelykatuihin. Jalankulku ja pyöräily pyrittiin pitämään erillään autoliikenteestä liikenneturvallisuuden takia. (Jalkanen ym. 2004, s. 25; Salmivaara 2003.) Vuoden 1969 katusuunnitteluopas perustuu lähinnä esimerkkikatujen poikkileikkausten mittojen esittelyyn, mutta kadut on jo jaoteltu toiminnallisuutensa mukaan luokkiin pääasiassa kapasiteetin ja todellisen liikennemäärän mukaan. Tätä ennen rakennettujen katujen mitoitus ei pääasiassa ole säännönmukaista, mutta vuoden 1969 opas antaa ensimmäisiä tyyppimittoja eri katuluokille. Jalankulku ja pyöräily on muutamien suurimpien katujen tekemää poikkeusta lukuunottamatta yhdistetty samaan tilaan, pääjalankulkuvirrat ohjataan pois suurimpien autovirtojen kanssa samoista liikennekäytävistä. (Oy Kunnallistekniikka Ab 1969.)

Autoilua ryhdyttiin rajoittamaan ensimmäistä kertaa 1970-luvulla valtion toimesta, kun joukkoliikennekaistoja osoittavat liikennemerkit lisättiin tieliikennelainsäädäntöön. Ensimmäiset joukkoliikennekaistat varattiin raitiovaunujen ja linja-autojen käyttöön, ja katuja alettiin muutoinkin suunnittelemaan useita eri liikennemuotoja varten. Samalla öljykriisi hillitsi autoliikenteen kasvua ja näiden seikkojen seurauksena katujen kulkumuotojakausma monipuolistui. Nopeusrajoituksia laskettiin ja erityyppisille kaduille asetettiin erisuuruiset nopeusrajoitukset. Nopeusrajoituksia on laskettu myös tämän jälkeen pariin otteeseen. (Gehl 2010, s. 234; Salmivaara 2003.)

Leveämpiä ajokaistoja on perinteisesti käytetty, jotta autojen väliin jää suojavyöhykkeet sivutörmäysten vähentämiseksi ja ajomukavuuden lisäämiseksi. Leveitä kaistoja on myös perusteltu liikenteen kapasiteetin ja sujuvuuden perusteella, mutta nykyään tätä yhteyttä ei nähdä kaupunkiympäristössä. (NACTO 2013.) Nopeuksien rajoittaminen mahdollisti toisaalta liikenneturvallisuuden sekä sujuvuuden parantumisen ja toisaalta taas katujen tiiviimmän mitoituksen kompaktin kaupunkirakenteen eduksi. Kompaktin kaupungin trendi nousi suosioon kaupunkisuunnittelussa, ja on säilynyt tähän päivään saakka. Viime vuosituhaten lopulla katujen suunnittelussa alettiin jälleen painottaa niiden funktiota julkisena tilana ja siten myös kiinnittää huomiota yksityiskohtien suunnitteluun. (Gehl 2010, s. 234; HKR 2004, s. 3; Salmivaara 2003.)

Nykyaikaisemmat ohjeet painottavat enemmän muita ominaisuuksia kuin henkilöauto-liikenteen sujuvuutta ja nopeutta. Erilaisia suunnitteluperiaatteita on käytössä lukuisia, joissa kussakin lähdetään liikkeelle erilaisista tavoitteista ja prorisoidaan eri asioita. Seuraavaksi esitellään muutamia erilaisia suunnitteluperiaatteita mitoitusvalintoja ohjaamaan.

2.4.2 Terveellisyys ja turvallisuus

Kaupungin ja katutilan suunnittelua voidaan lähestyä terveellisuuden ja turvallisuuden näkökulmasta. Maailman terveysjärjestö (WHO, World Health Organization) julkaisi vuonna 2000 oppaan terveellisestä kaupunkisuunnittelusta, jossa tuodaan esiin kaupunkisuunnittelullisia keinoja parantaa elinympäristön terveellisyyttä. Kaupungin terveellisyyttä voidaan edistää takaamalla kaikille hyvät mahdollisuudet liikkumiseen, liikuntaan, terveelliseen elämäntapaan ja yhteisöllisyyteen sekä vähentämällä päästöjen ja onnettomuuksien aiheuttamia terveyshaittoja. (Barton & Tsourou 2000.)

Kaupungin terveellisuuden edistämiseen on katutilan suunnittelussa monia keinoja. Jalankulku- ja pyöräilyväylien käytettävyys, turvallisuus ja laatu, sekä ylipäättään julkisen kaupunkitilan määrä lisäävät liikuntaa ja vähentävät autoriippuvuutta. Esteettömät suunnitteluratkaisut sekä kattava joukkoliikennejärjestelmä parantavat eri käyttäjäryhmien yhtäläisiä mahdollisuuksia liikkua kaupungissa. Yhteisöllisyyttä voidaan lisätä katutilojen turvallisuuden ja viihtyisyyden avulla sekä vähentämällä liikenneväylien estevaikutusta, jolloin kaupunkilaisten keskinäin kohtaaminen helpottuu. Suunnitteluratkaisuja tehdessä jalankulkua tulisi aina suosia valintatilanteissa ja katuja rakentaa enemmän pyöräilyn ehdoilla ja joukkoliikenteelle tulisi antaa enemmän etuisuuksia. Kapasiteetin rajoittaminen ja ajonopeuksien laskeminen nähdään tarpeellisena toimina henkilöautoliikenteen rajoittamiseksi ja muiden kulkumuotojen kilpailukyvyyn parantamiseksi; käytännössä tämä voi tarkoittaa jalkakäytävien leventämistä sekä katutilan varoamista pyörä- ja joukkoliikennekaistoille. (Barton & Tsourou 2000, s. 11, 103–107, 138.)

Dumbaugh (2005) havaitsi, että moottoriteiden liikenneturvallisuutta parantavat elementit kuten tilavat, asfaltoidut pientareet sekä leveä, esteiltä vapaa tiealue, ovat urbaanissa ympäristössä usein päinvastoin liikenneturvallisuutta huonontavia asioita. Ka-

duilla, joita käyttää useampi liikennemuoto on vapaan katutilan rajoittaminen esimerkiksi katupuilla liikenneturvallisuutta parantava asia, samalla kun kadun viihtyisyys lisääntyy.

Sveitsissä julkaistiin jo vuosikymmentä aiemmin julkaisu, jossa esitellään katutilan uudelleenjärjestelyn tarve ja periaatteet. Turvallisuus ja terveellisyys ovat keskeisiä tavoitteissa harmoonisen rakennetun ympäristön saavuttamiseksi. Uudenlaisella katutilojen järjestelyllä pyritään vähentämään onnettomuuksia ja niiden vakavuutta, parantamaan liikennejärjestelmän tasa-arvoisuutta, vähentämään melua ja päästöjä sekä nostamaan julkisen kaupunkitilan arvoa. (Bonanomi 1990, s.10–11.) Myös Liikenteen turvallisuusviraston Trafín julkaisussa niin turvallisuuden parantamisen kuin ympäristövaikutusten vähentämisen todetaan olevan tärkeitä arvoja liikennejärjestelmämme kehittämisessä (Pöllänen ym. 2013, s. 1).

2.4.3 Ympäristö- ja maankäyttölähtöisyys

Yksi tapa lähestyä kaupunkiliikenteen suunnittelua on pyrkiä sen avulla kaupungin houkuttelevuuden kehittämiseen. Viime vuosituhanen loppupuolella alettiin jälleen ymmärtää katutilan vaikutusta kaupunkien elinvoimaisuuteen ja yritysten kannattavuuteen. Yksittäisiä katuja kunnostettiin Yhdysvalloissa ja tälle vuosituhanelle saavuttaessa katujen kohennusprojekteja tehtiin jo kokonaisille kaupunginosille tavoitteena kadut, jotka ovat eläväisiä, kiinnostavia ja houkuttelevia ja palvelevat kaikkia kulkumuotoja. (Mustafa & Birdsall 2014.)

Amerikkalainen suunnitteluyhdistys (American Planning Association 2014) on listannut hyvän kadun ominaisuuksia, joista suurin osa liittyy katu ympäristöön. Kadun sovittaminen maastonmuotoihin, luonnollisen ympäristön hyödyntäminen, hyvä kytkeytyminen laajempaan katuverkkoon ja yhteensopivuus kadunvarren maankäytön kanssa ovat tärkeitä arvoja kadulle. Arkkitehtuuri katutilassa on laadukasta ja helppoa ylläpitää, sen varren toiminnot monimuotoisia ja tuovat vaihtelua katukuvaan. Hyvällä kadulla erilaiset kadun käyttötarpeet ovat tasapainossa ja katutila kannustaa aktiivisuuteen ja kohtaamisiin. Kaiken kaikkiaan hyvä katu on mieleenpainuva. Kadut ovat Yhdysvalloissa kin merkittävä osa kaupunkikuvaa, sillä 25–35 prosenttia kaupunkien kaavoitetusta alueesta on liikenneväyliä, joten niiden kaupunkikuvaan kannattaa kiinnittää huomiota (Jacobs 1995).

Houkutteleva kaupunki on ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä sekä miellyttävä paikka vierailla. Ruotsissa houkuttelevan kaupungin liikennettä (Trafik för en attraktiv stad, TRAST) varten on kehitetty kokoelma suunnitteluohjeita, jotka pyrkivät liittämään liikennejärjestelmä mahdollisimman hyvin ympäristöönsä ja edistämään eri osa-alueiden kaupunkisuunnittelijoiden yhteistyötä. Liikennejärjestelmässä tulee olla tasapaino eri kulkumuotojen välillä kunkin kulkumuodon edut hyödyntäen; useimilla kaupunkiseuduilla tämä tarkoittaa jalankulun ja pyörilyn edistämistä, isommilla kaupunkiseuduilla joukkoliikennettä tulee priorisoida. Katujen ja muiden julkisten tilojen tulee olla helposti saavutettavissa ja kaikkien kaupunkilaisten käytössä, eli myös esteet-

tömyysvaatimukset täyttävä. TRAST -ohjeissa katuja pidetään kaupunkilaisten "olo-huoneena", joten katutilan tulisi olla viihtyisä ympäristö jossa autoliikenne mukautetaan jalankulkijoiden nopeutta ja liikkumistarpeita kunnioittavaksi. Suunnittelua tulee tehdä kokonaisuuksia tarkastellen yhdessä muun kaupunkisuunnittelun kanssa, jotta liikennejärjestelmä on tasapainossa kaupungin tarpeiden kanssa ja tekee jokapäiväisestä liikkumisesta toimivaa. (Sveriges Kommuner och Landsting ym. 2007.)

2.4.4 Ihmislähtöisyys

Iso-Britanniassa laadittiin liikennesuunnitteluviranomaisten ja yksityissektorin yhteistyönä vuonna 2007 uudet, perinteisestä liikennesuunnittelusta poikkeavat ohjeet kaduille (CIHT 2010). Ohjeessa kaupunkisuunnittelun keskiöön tuodaan jalankulkija vielä ympäristölähtöisyyttä vahvemmin, molempia suunnitteluohjeita yhdistää katutilan käsittäminen ensisijaisesti julkisena tilana ja vasta toissijaisesti liikenneväylää.

Tavoitteena Manual for Streets 2:ssa on hyvän suunnittelun kautta luoda ihmislähtöisempiä katuja. Uudenlaisella suhtautumisella kaupunkialueiden teiden ja katujen suunnitteluun, rakentamiseen sekä ylläpitoon pyritään muuttamaan julkisten katutilojen laatua ja edelleen ihmisten käyttäytymistä kaduilla ja liikenteessä. Uuden suunnittelufilosofian mukaisesti suunnittelussa tulee huomioida käyttäjien hierarkia jossa jalankulkijat ovat tärkeimpiä, eli jalankulkijoiden tarpeet huomioidaan ensimmäisenä. Sosiaalinen kestävyys on tärkeä arvo katutilan suunnittelussa, sillä kaikenikäisten ja myös esteellisten tulee olla helppo liikkua ja löytää perille. Katutilan suunnittelussa pyritään kunnioittamaan jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden luontaisia ajolinjoja. Katujen merkitys julkisena tilana ja ympäröiviä naapurustoja yhdistävänä tilana tulee huomioida. Katuja pyritään kehittämään niiden ympäristöön sopiviksi, jotta tasapaino paikan ja liikkeen välillä löytyisi, innovatiivisiin ja joustaviin ratkaisuihin kannustetaan. (CIHT 2010, s. 7-8.) Jalankulun merkitys painottuu suomalaisiin suunnittelukäytäntöihin nähden, toisaalta taas pyöräilyä ei korosteta yhtä tärkeänä. Ohjeiden mukainen suunnittelu tähtää kaupunkimaisiin ja ihmismittakaavaisiin katuihin.

Ohjeessa korostetaan yleissuunnittelun ja suunnittelukäytäntöjen sekä selkeän tavoitteidenasettelun tärkeyttä katujen suunnittelussa. Eri tahojen välistä yhteistyötä korostetaan Iso-Britannian suunnitteluohjeessa etenkin haastavemmissa kohteissa joissa standardiratkaisut eivät ole mahdollisia. Manual for Streetsien mukaisessa suunnittelussa yritään käyttämään mahdollisimman vähän moottoriteiden suunnittelulle tyypillisiä elementtejä katujen suunnittelussa; lähdetään liikkeelle tyhjästä ja lisätään elementtejä vain sen verran kuin on tarpeellista. Eri käyttäjäryhmien tarpeiden tulee olla tasapainossa, vaikka se tarkoittaisikin henkilöautoliikenteen välityskyvyn heikkenemistä. Ajonopeudet pyritään pitämään korkeintaan 32 km/h (20 mailia tunnissa) nopeudessa kaduilla joilla on merkittävästi jalankulkijoita. (CIHT 2010, s. 7-8.)

Manual for Streets - oppaissa tavoitteet eivät koske lainkaan henkilöautoliikenteen edellytysten parantamista, vaan suunnittelun ja ympäristön laadun parantamista. On toki huomioitava, että ohje koskee kaupunkialueiden katuja, ei suoraan moottoriteitä tai taa-

jamien ulkopuolisia väyliä, vaikka osa ohjeista onkin sovellettavissa myös pääväylillä. Silti henkilöauto- ja joukkoliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen liittyvät tavoitteet puuttuvat täysin verrattuna suomalaisiin katutilalle esitettyihin suunnittelun ohjenuoriin.

Yhteisen ja kompaktin tilan tuorein trendi on jaettujen katutilojen suosio, jossa kaikki eri liikennemuodot hyödyntävät samaa liikennetilaa. (Gehl 2010, s. 234.) Fleming argumentoi, että ihmislähtöinen käveltävien kaupunkien suunnittelu on vain väliaskel kohti pyöräilylähtöistä kaupunkien suunnittelua. Keskiaikaisten kaupunkien ihannoitiin ja teollisuudelta vapautuvien alueiden rakentaminen on johtanut uusien kaupunginosien syntyyn, jotka ovat mittakaavaltaan esikuvina käytettyjä kaupunkia suurempia, mutta autoilulähtöisesti suunniteltuja kaupunginosia ihmismittakaavaisempia – eli juuri sopivia pyöräilyyn. (Fleming 2012, s. 19–21.)

2.4.5 Helsingin kaupungin strategiset tavoitteet

Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston virallisen vision mukaan Helsinkiä kehitetään urbaanina, viihtyisänä ja kaupunkirakenteeltaan tiivistyvänä kaupunkina. Henkilöauto-riippuvuutta pyritään vähentämään kehittämällä joukkoliikennettä sekä luomalla pyöräilylle sekä jalankululle mahdollisimman miellyttävät olosuhteet. Helsingin kaupungin strategiaohjelma linjaa, että liikennejärjestelmän kehittämisen tulee perustua kestävien liikennemuotojen edistämiseen, erityisesti raideliikennettä suosien. Tämä tavoite korostaa katutilan jakamista tasa-arvoisesti eri kulkumuotojen välillä pyrkimyksenä päästä pois vanhanaikaisesta henkilöautovetoisesta liikennesuunnittelusta. (KSV 2012.)

Helsingin kaupunkisuunnittelun visiossa nousee esiin toisaalta innovatiivisuus ja rohkeus, toisaalta kaupungin historian ja perinteiden vaaliminen, joka rajoittaa olemassa olevan kaupunkitilan uudelleen jakoa. Ensimmäisten arvojen mukainen suunnittelu voisi tuoda katutilaan ennakkoluulottomia ratkaisuja ja kokonaan uudenlaista mitoitusajattelua. Myös Helsingin rakennusjärjestyksessä edellytetään lähiympäristön ja historiallisen kerroksellisuuden huomioimista sovitettaessa rakentamista osaksi aluetta ja sen luonnetta. (KSV 2012, Helsingin rakennusvalvontavirasto 2010.)

Helsingissä on laadittu vuonna 2013 liikkumisen kehittämisohjelma, joka pyrkii vastaamaan kaupungin strategian ja seudullisten ohjelmien liikenteelle ja liikkumiselle asettamiin tavoitteisiin. Liikkumisen kehittämisohjelman lähtökohtana on kaupungin voimaks kasvu sekä liikennejärjestelmän tehokkuusvaatimusten kasvu kansainvälisen kilpailun ja ilmastomuutoksen takia. Tavoitteena on ekotehokas, viihtyisä ja monimuotoinen kaupunki, jossa liikennejärjestelmä tukee asumisen, työssäkäynnin ja elinkeinotoiminnan edellytyksiä. (KSV 2013.)

Liikkumisen kehittämisohjelmassa on tunnistettu tilan ja muiden resurssien rajallisuus sekä ilmastotavoitteet reunaehtoina. Rajallisten resurssien käyttöä tehostetaan kestäviä kulkumuotoja suosimalla, sillä ne käyttävät katutilan kapasiteettiä tehokkaasti ja ovat liikenteen kokonaiskustannusten kannalta edullisia. Samalla tulee huolehtia toimivasta

liikennejärjestelmästä menestyvän elinkeinoelämän keskeisenä edellytyksenä. (KSV 2013.)

Kestävien kulkutapojen edistäminen on tärkeää kaupunkiympäristön viihtyisyyden, säävutettavuuden ja liikkumisen sujuvuuden sekä ympäristövaikutusten hallinnan näkökulmista. Liikkumisen kehittämisohjelman keskeisenä tavoitteena on kestävien liikennemuotojen nostamista kilpailukykyiseksi autoliikenteen kanssa ja liikenteen kasvun ohjaamista kestäviin kulkutapoihin. Ensisijaisesti huolehditaan liikenteen heikoimmasta osapuolesta ja eri kulkumuotojen priorisointijärjestykseksi annetaan: (KSV 2013.)

1. Kävely
2. Pyöräliikenne
3. Joukkoliikenne
4. Elinkeinoelämän kuljetukset
5. Henkilöautoilun tarpeet

Tavoitteisiin johtavia toimenpiteitä on listattu liikkumisen kehittämisohjelmaan ja niistä katutilojen suunnittelun pätevät ainakin keskusta-alueiden ihmismittakaavaisuus ja hyvät pyöräily-yhteydet sekä moottoriajoneuvoliikenteen sääntely. Keskusta-alueilla kaupunkitila tulee suunnitella ihmisen mittakaava jotta kävely-yhteydet ovat laadukkaita, viihtyisiä, esteettömiä ja turvallisia. Keskusta-alueilla katuverkolle tulee järjestää parhaiden käytäntöjen mukaiset pyöräilyolosuhteet. Toimenpiteissä mainitaan myös ajoneuvoliikenteen määrän sääntely liikennesuunnittelun keinoin. (KSV 2013.)

2.5 Katujen toiminnallinen luokittelu

2.5.1 Toiminnallisen luokittelun periaatteet

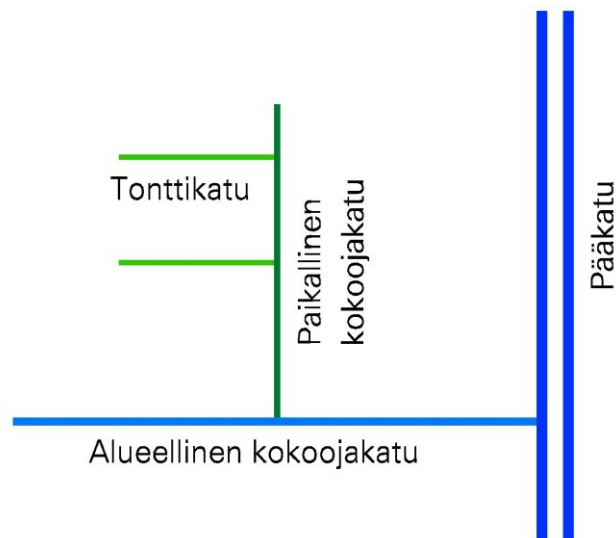
Katujen liikenteellistä tehtävää kuvaa katuluokitus, eli katujen jako toiminnallisiin luokkiin (SKTY 2003, s. 9; Ojala 2003). Toiminnallinen ja hierarkkinen luokitus kuvaa yksittäiselle kadulle annettua tehtävää ja sitä, miten katu liittyy ympäröivään rakennettuun ympäristöön (RIL 1992, s. 18). Kadun liikenteellisen tehtävän lisäksi katuluokan määrittelyssä on tärkeää huomioida, minkälainen merkitys katuun liittyvällä alueella on kaupunkilaisten ja kaupunkirakenteen kannalta (Gröhn 2014, s. 86). Jotta katuverkko olisi kokonaisuutena toimiva, tulee kunkin kadun palvella sitä tarkoitusta mitä varten se on rakennettu (Khisty & Lall 1998, s. 13). Hierarkista luokittelua voidaan käyttää myös muille liikennejärjestelmän osille kuin vain kaduille. Esimerkiksi Japanissa raideverkko on rakennettu hierarkisen luokituksen periaatteita noudattaen, tässä tutkimuksessa taas luokitusta hyödynnetään pyöräreittejä tarkasteltaessa. (Levinson & Krizek 2008, s. 230.)

Jäsentelemällä liikenneverkko toiminnallisiin luokkiin tehdään liikenneympäristöstä mahdollisimman selkeä, jotta liikkuja tietää, millaista liikennekäyttäytymistä häneltä eri katuluokkien mukaisissa liikenneympäristöissä odotetaan. Kullekin kadulle kohdistuva liikenne pyritään saamaan mahdollisimman homogeeniseksi nopeudeltaan ja koostumukseltaan, jolloin konfliktitilanteiden määrä vähenee. Turvallisuus paranee, kun sa-

man kadun ei tarvitse palvella liittymistä tonteille ja pitkämatkaista liikennettä. Suuria liikennevirtoja pyritään siirtämään väylille, jotka ovat turvallisimpia ja tyypillisesti myös nopeampia ja sujuvimpia. Kadun tehtävän mukainen jaottelu vähentää onnettomuuksien vakavuutta sekä parantaa katuverkon taloudellisuutta, kun vain korkealuokkaisimmille väylille tarvitaan muun muassa turvarakenteita, suojaetäisyyksiä ja päästöjen leviämistä estäviä rakenteita. Ympäristön viesti tienkäyttäjälle on sitä selkeämpi, mitä johdonmukaisempia suunnitteluratkaisut eri katuluokissa ovat ja mitä yllätyksettömämpi katuympäristö on. Katuverkon jyrkässä hierarkisuudessa vaarana on, että katuverkon hierarkisuus kasvattaa ajomatkoja huomattavasti tai hankaloittaa navigoimista katuverkolla. (Dumbaugh 2005, s. 160; Levinson & Krizek 2008, s. 228–230; Reihe 2012.)

Pääperiaate katujen luokitteluun on niiden jako liikennettä välittäviin sekä maankäyttöä palveleviin katuihin (RIL 1992, s. 18). Suomessa kadut luokitellaan yleensä toiminnallisuutensa perusteella kolmeen pääluokkaan: pääväyliin, kokoojakatuihin ja tonttikatuihin. Tonttikatujen erityistapauksia ovat hidaskadut ja pihakadut, joiden tarkempi mitoitus jätetään tämän tutkimuksen ulkopuolelle. (SKTY 2003, s. 9; Ojala 2003.) Jalkanen ym. (2004, s. 171) jakaa pääkadut vielä kahteen alaluokkaan, seudullisiin ja alueellisiin pääkatuihin, liikennemäärien ja katujen välityskyvyn mukaan. Tätä jakoa käytetään harvoin, sillä seudullista liikennettä palvelevat moottori- ja maantiet korvaavat ylemmän pääkatuluokan.

Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosasto on hyväksynyt osastokokouksessaan 2.9.1996 Helsingin kaduille toiminnallisen luokittelun, jossa on viisi katuluokkaa. Luokittelussa pääväylät on jaettu moottoriväyliin ja pääkatuihin, kokoojakadut edelleen alueellisiin sekä paikallisiin kokoojakatuihin ja viidentenä katuluokkana ovat yleisen käytännön mukaisesti tonttikadut. Pääväylistä moottoriväylät ovat osa valtakunnallista sekä seudullista liikennettä palvelevaa tieverkkoa ja valtion hallinnassa, joten ne rajautuvat tämän tutkimuksen ulkopuolelle. (KSV 2001.) Kokoojakatu-
luokan jako kahteen on käytössä myös joissakin muissa suomalaisissa kaupungeissa, kuten Espoossa ja Vantaalla, samoin Katu2002 – oppaan mukaisessa luokkajaossa kokoojakatuja on kahta tyyppiä (Espoon kaupunki 2010, SKTY 2003, WSP Finland Oy 2010). Kyseinen katuluokkien hierarkia on kuvattu alla (Kuva 1).



Kuva 1. Katuverkon jäsentelyn perustapaus Helsingissä (mukailtu lähteistä SKTY 2003, KSV 2001).

Katujen luokittelu selkeyttää suunnitteluprosessia ja kommunikointia eri tahojen kuten kaavoittajien, liikennesuunnittelijoiden, katusuunnittelijoiden ja päättäjien välillä, koska kadun toiminnalliset lähtökohdat ja tavoitteet ovat tällöin pääpiirteittäin kaikkien tiedossa (AASHTO 2004, s. 1). Katuluokitus tehdään yleensä kaavoituksen tai liikenneverkon suunnittelun yhteydessä (SKTY 2003, s. 8).

2.5.2 Katuluokkien ominaisuuksia

Katujen liikenteellisen luokittelun lisäksi ne voidaan jakaa alaluokkiin aluetyypin mukaan. Aluetyypillä tarkoitetaan katua ympäröivän alueen luonnetta sekä maankäytön tyyppiä. Erilaiset ympäristöt pyritään jakamaan aluetyyppeihin, joilla on mahdollisimman samankaltaiset ominaisuudet yhden aluetyypin sisällä. (RIL 2006, s. 160.)

Yleisesti käytössä olevia aluetyyppejä ovat (RIL 2006, s. 161):

- kerrostaloalue
- pientaloalue
- liike- ja toimistoalue
- teollisuusalue
- pienteollisuusalue
- rakentamattomat, eli vapaat alueet rakennettujen alueiden välillä

Aluetyyppejä tarkoittaa kadun tehtävää ja ennakoit esimerkiksi liikenteen koostumusta alueen kaduilla, vaikuttaen siten kadun mitoittamiseen. Esimerkiksi asuinalueella sijaitsevilla tonttikaduilla kadun geometria saa olla pienpiirteistä ja siten liikennettä rauhoittavaa, kun taas teollisuusalueilla sijaitsevilla tonttikaduilla geometrian tulee olla väljempää, jotta raskaat ajoneuvot voivat liikennöidä kadulla. Pääkadun ominaisuuksiin aluetyypillä ei ole juurikaan vaikutusta. (SKTY 2003, s. 45.) Pidemmillä kaduilla kadun eri osuu-

det voivat sijaita erilaisten alutyypin sisällä ja jopa kuulua eri toiminnallisiin katu-
luokkiin (RIL 2006, s. 161).

Katuluokan ja alutyypin avulla määritellään kadun tavoitetta ja tehtävää vastaava no-
peustavoite. Ajonopeudella tarkoitetaan sitä nopeutta, jolla ajoneuvo kussakin tilantees-
sa liikkuu (RIL 2006, s. 163). Mitoitusnopeus puolestaan on nopeus, jota ajoneuvojen
oletetaan käyttävän turvalliseen ajoon vapaissa olosuhteissa, eli kun muu liikenne on
vähäistä ja keli- ja sääolosuhteet ovat hyvät. Mitoitusnopeus ilmaisee tavoitteena olevan
enimmäisnopeuden liikenneväylällä ja kuvaa millaisia odotuksia kadun liikenteelle ja
liikenneympäristölle on, sillä suunniteltu nopeustaso vaikuttavaa merkittävästi kadun
luonteeseen. Pääverkon kaduilla pyritään takaamaan riittävä nopeustaso, kun taas
alemman verkon kaduilla nopeuksia pyritään hillitsemään. Yleensä kaduilla mitoitusno-
peudeksi valitaan sama nopeus kuin mikä on katuouuden suurin sallittu nopeus, eli no-
peusrajoitus. Vasta maantienopeuksilla liikenneväylän laadun kannalta on hyödyllistä
valita nopeusrajoitusta hieman korkeampi nopeus mitoitusnopeudeksi. Todellinen ajo-
nopeus riippuu mitoitusnopeuden ja nopeusrajoituksen lisäksi mahdollisista kohtaami-
sista muiden ajoneuvojen kanssa, joiden takia ajoneuvot voivat joutua hidastamaan.
(RIL 1992, s. 23; RIL 2006, s. 163; SKTY 2003, s. 47.)

Jotta liikenne ohjautuisi päämäärän ja luonteensa mukaisille oikeille kaduille, tulee eri-
tyyppisten katujen nopeusrajoitusten olla erilaiset. Pääkatujen nopeusrajoitusten ollessa
korkeimmat ohjautuu pidempimatkainen liikenne sinne pois kaupunkirakenteen sisältä.
Tonttikatujen matalat nopeusrajoitukset puolestaan edistävät tasa-arvoista liikkumis-
kulttuuria ja helpottavat tonteille liittymistä. (Ympäristöhallinto 2006, s. 45.)

Liikenneturvallisuuden kannalta mitoitusnopeuden valinnalla on suuri merkitys. Erityi-
sesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden loukkaantumisriski kohtaamisonnettomuuksissa
kasvaa voimakkaasti ajonopeuden noustessa. Näin ollen alemmilla katuluokilla jossa eri
kulkumuotoja ei ole erotettu rakenteellisesti, tulee nopeuksien olla alhaisia jo liikenne-
turvallisuuden takia. Asuinkaduille ja keskusta-alueille, eli käytännössä tontti- ja paikal-
lisilla kokoojakaduilla 30–40 km/h nopeusrajoitus on sopiva; paikoin jopa tätä alempi
nopeusrajoitus voi olla turvallisuuden takia perusteltua. Maltilliset mitoitusnopeudet
voivat parantaa myös joukkoliikenteen kilpailukykyä matka-aikaeron supistuessa henki-
löautoilun ja joukkoliikenteen välillä. Lisäksi rauhalliset ajonopeudet tekevät katuympä-
ristöstä miellyttävämmän paikan jossa odottaa joukkoliikennevälinettä. (Ympäristömi-
nisteriö 2006, s. 44.) Matalat ajonopeudet edistävät samoin jalankulun- ja pyöräilyn
miellyttävyyttä ja turvallisuutta kadulla (Barton & Tsourou 2000, s. 107).

Bellalite (2013) tutki kaupunkiseutujen vapaita nopeuksia Kanadassa ja kehitti tulosten
perusteella mallin, joka määrittelee luonnollisen nopeusrajoituksen eri kaduille. Nope-
usrajoitus perustuu kadun eri ominaisuuksiin ja on sellainen, jota 85 prosenttia kuljetta-
jista noudattaa ilman erityisiä liikenteen rauhoittamiseen tähtääviä toimia tai ajonopeuk-
sien valvontaa. Näitä ominaisuuksia ovat merkittävimmästä vähemmän merkittävään:
kaistojen lukumäärä, näkemäalueen leveys, katualueen homogeenisuus, ympäristön

tyyppi, liittymien määrä, kadunvarsipysäköinnin määrä, ajoradan leveys sekä liiketilojen määrä kadun varrella. Eri ominaisuudet pisteytetään ja tuloksena saadaan väylän suositusnopeusrajoitukseksi 40, 50, 60 tai 70 km/h. Yllä esitettyjen katuluokkien tyyppilisten ominaisuuksien perusteella saadaan Kanadalaisella menetelmällä kaduille yhteispistemäärät, jotka pääkadun kohdalla vastaavat 60–70 km/h nopeutta, alueellisella kokoojakadulla 50 km/h nopeutta ja paikallisella kokoojakadulla sekä tonttikadulla 40 km/h nopeutta. Bellaliten mallissa ei 40 km/h alemmaa nopeusrajoitusta ollut edes vaihtoehtona, mutta sekä tonttikatujen että paikallisten kokoojakatujen ominaisuuksien perusteella kertynyt pistemäärä ylitti 40 km/h nopeuskategorian rajan niin selvästi, että 30 km/h nopeusrajoitus vaikuttaa perustellulta kahden alimman katuluokan kohdalla.

Kanadan ilmasto-olosuhteiden ollessa jotakuinkin Suomen vastaavien kaltaisia, voidaan mallin avulla saatuja mitoitusnopeuksia hyödyntää eri katuluokkien mitoitusnopeuksien tarkistamisessa, ja saadut nopeudet vastaavatkin melko tarkasti Suomessa käytössä olevia nopeuksia. Vaikka Pohjois-Amerikassa liikennekulttuuri onkin keskimäärin enemmän autoilua suosivaa, malli huomioi katu ympäristön ominaisuuksia monipuolisesti, jolloin eri ominaisuuksien pisteytys tasaa liikennekulttuurisia eroja. Näin ollen Bellaliten malli on kohtalaisen käyttökelpoinen myös Suomessa.

Kirjallisuudessa esitetyt mitoitusnopeudet eri katuluokille vaihtelevat hyvin vähän Katu2002 -suunnitteluohjeessa (SKTY 2003, s.45), RIL:n (1992, s. 24) ohjeessa, ympäristöministeriön ohjeistuksessa (2006, s.44), maailman terveysjärjestön suosituksissa (Barton & Tsourou 2000, s. 107) sekä Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston katupoikkeileikkausten suunnitteluohjeessa (KSV 2001). Pieniä eroja esitetyissä mitoitusnopeuksissa on pääkatujen osalta; KSV:n ja Katu2002 -ohjeissa pääkatujen nopeudet voivat olla jopa 70km/h, kun muissa lähteissä käytetään pääkaduille 50-60km/h mitoitusnopeuksia. KSV:n ohjeessa eritellään alueelliset ja paikalliset kokoojakadut erillisiin luokkiin, toisin kuin muissa ohjeissa. Kaikissa ohjeissa kokoojakatujen nopeudet vaihtelevat välillä 30-50km/h, joten esitettyjen mitoitusnopeuksien puitteissa on mahdollista tarkastella hieman eriluonteisia kokoojakatuja. Tonttikatujen kohdalla erot eri lähteissä tulivat pääasiassa siitä, käsitelläänkö tonttikatujen kohdalla myös pihakatuja, joiden nopeusrajoituksena käytetään 20km/h. Muutoin mitoitusnopeudet ovat tonttikaduilla 30km/h, poikkeustapauksissa 40km/h.

Mitoitusnopeuksien lisäksi eri katuluokilla on muita toisistaan poikkeavia ominaisuuksia. Katuluokkien ominaisuuksien avulla pyritään toteuttamaan kadun tehtävää sekä sopeuttamaan katu ympäristöönsä. Katuluokkien ominaisuuksia on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Katuluokkien ominaisuuksia (KSV 2001, SKTY 2003 s. 9).

Katuluokka	Mitoitus- nopeus (km/h)	Ajokaistojen määrä /suunta	Mitoitusajo- neuvo	Erotus- kaista?
Pääkatu	50...70	1-2	Moduulirekka (25,25m)	kyllä
Alueellinen kokoojakatu	40...50	1-2	Kuorma-auto (16,5m)	jos tilaa
Paikallinen kokoojakatu	30...40	1	Telibussi (15m) tai kuorma-auto (8m)	jos tilaa
Tonttikatu	20...40	1	Kuorma-auto (8m)	ei

Katuluokan alentuessa yleisesti ottaen liikennemäärä pienenee, ajonopeudet alenevat ja kadut kapenevat. Tämä johtaa siihen, että myös eri liikennemuotojen erottelutarve vähenee, katujen sosiaalinen rooli korostuu ja kaupunkikuvallisten sekä ympäristövaatimusten merkitys kasvaa. (Jalkanen ym. 2004, s. 171.)

Pääkaduilla liikennemäärät ovat suuria, jolloin väylillä on voimakas estevaikutus kaupunkirakenteessa. Myös meluhaitat ovat merkittäviä pääkatujen läheisyydessä. (Jalkanen ym. 2004, s. 171) Tonttikaduilla on tyypillisesti vain vähän liikennettä, sillä kadut ovat yleensä lyhyitä ja päätyviä mikä vähentää liikkujien määrää kadulla (Jalkanen ym. 2004, s. 172).

Erotuskaistoja käytetään pääkaduilla korkeamman mitoitusnopeuden mahdollistamiseksi ja liikenteen sujuvuuden takaamiseksi, kun taas tonttikaduilla erotuskaistojen käyttö ei ole tarpeen (SKTY 2003, s. 47). Alemmilla katuluokilla, etenkin tonttikaduilla eri kulkumuodot saavat sekoittua kun ajoneuvoliikenteen tulee toimia suojaamattomampien kulkumuotojen, eli pyöräilyn ja jalankulun ehdoilla (Ympäristöministeriö 2006, s. 31).

2.5.3 Katuluokkakohtaiset tavoitteet

Yksittäisen kadun tavoitetila määräytyy ensisijaisesti sen toiminnallisen luokan mukaan. Toiminnallisen luokan vaatimusten sekä kadulle asetettujen kaupunkikuvallisten ja muiden erityisvaatimusten perusteella voidaan kadulle laatia näitä tavoitteita vastaavat suunnitelmat (SKTY 2003, s. 9; Ojala 2003).

Korkealuokkaisimmat kadut, eli pääkadut yhdistävät seudullista liikenneverkkoa paikalliseen ja toisaalta eri kaupunginosien paikallisverkkoja toisiinsa. (SKTY 2003.) Näillä pääverkon kaduilla liikenteen nopeus ja sujuvuus, katujen selkeys sekä tekninen laatu ovat tärkeitä (Jalkanen ym. 2004, s. 171; Ojala 2003). Kadut mitoitetaan ajodynaamisten lähtökohtien perusteella ja riittävän suurelle liikennekapasiteetille. Sujuva liikenne riittävällä nopeustasolla vähentää liikenteessä vietettyä aikaa ja toisaalta ohjaa liikennet-

tä pois alemmalta verkolta. Näin ollen tämän katuluokan tavoitetilaa määrittänyt liikenteellisten tavoitteiden perusteella. (KSV 2001, RIL 1992, s. 23.)

Kokoojakadut nimensä mukaisesti kokoavat liikennettä alimmalta katuverkolta. Jos kokoojakatuja käsitellään yhtenä luokkana, ovat ne kaikki paikallisverkon katuja. (SKTY 2003.) Helsingin katuluokkajaon mukaiset alueelliset kokoojakadut suunnitellaan kuitenkin ajodynaamisen mitoituksen perusteella ja liikenteen ehdoilla, toisin kuin paikallisverkolle on ominaista. Alueelliset kokoojakadut liittävätkin paikallisverkon pääkatuverkkoon. Paikalliset kokoojakadut kuuluvat paikallisverkkoon ja ne välittävät liikennettä edelleen tonttikaduille. Paikallisilla kokoojakaduilla nopeusrajoitus on tyypillisesti alhaisempi kuin alueellisilla kokoojakaduilla. Paikallisilla kokoojakaduilla ajodynamiikan merkitys on vähäisempi ja liikenneturvallisuus sekä katu ympäristö ovat tärkeämpiä arvoja kadun tavoitetilaa määritettäessä. (KSV 2001.)

Katuhierarkiassa alimpana ovat tonttikadut, jotka liittävätkin maankäytön katuverkkoon. Niillä on tyypillisesti alhainen nopeusrajoitus ja läpiajo kaduilla on estetty. Tonttikatujen erityistapauksiksi luetaan myös hidas- ja pihakadut. Ympäristö ja liikenneturvallisuus ovat keskeisiä suunnittelu-arvoja tonttikaduilla, joilla kadun muut ominaisuudet kuin liikenteen välittäminen korostuvat. (KSV 2001, SKTY 2003, s. 9.) Päättävien katujen kääntöpulena on, että läiajon kieltäminen lisää liikennesuoritetta kun matkat joudutaan taistamaan korkealuokkaisempien katujen kautta kiertäen, joten päättävien katujen määrä ja sijoittelu tulee tarkoin harkita (Litman 2013). Suunnitteluratkaisut tulisi alemmilla luokilla verkolla aina pohtia ensisijaisesti alueen kokonaisuuden kannalta, vaikka liikenteellisistä vaatimuksista jouduttaisiinkin tinkimään (Jalkanen ym. 2004). Helsingin katuverkon toiminnallinen luokittelu on esitetty liitteen 2 kuvassa.

2.5.4 Pyöräilyverkon luokittelu

Pyöräilyväylät ovat myös jaettavissa erilaisiin hierarkkisiin luokkiin niiden toiminnallisuuden mukaan ja riippuen niiden sijainnista kaupunkirakenteesta (RIL 1992, s. 20). Pyöräverkon jäsentely mahdollistaa reittien standardoimisen ja yhtenäistämisen, mikä edelleen helpottaa liikkujan suunnistamista ja liikenneverkon hahmottamista. Lisäksi luokittelun avulla voidaan samankaltaiset liikennevirrat ja käyttötarpeet johtaa samoille reiteille, jolloin niin liikenteen sujuvuus kuin turvallisuus paranevat (Tielaitos 1998.)

Liikenneviraston suunnitteluohjeen mukaan kävely- ja pyöräreitit koostuvat kolmen eri hierarkiatason väylistä: pääverkosta, alueverkosta ja lähiverkosta. Pääverkko yhdistää keskuksia ja kaupunginosia toisiinsa, alueverkko luo kaupunginosan sisäisiä yhteyksiä ja johtaa liikennettä pääverkolle, kun taas lähiverkko yhdistää kortteleita toisiinsa ja palvelee lyhyitä matkoja. (Vaarala 2011, s.31) Alue- ja lähiverkkoa voidaan tarkastella yhdessä paikallisverkkona, jonka mitoitusnopeus on 20 km/h, kun taas pääverkon mitoitusnopeutena käytetään 30 km/h, pyöräilijän keskinopeuden ollessa noin 17–19 km/h (Jalkanen ym. 2004, s. 174; Tielaitos 1998). Pyöräilyverkon toiminnallinen jaottelu on siis logiikaltaan hyvin samankaltainen kuin katujen luokittelu ajoneuvoliikenteelle.

Helsingin uusimman pyöräliikenteen suunnitteluohjeen mukaan pyöräliikenneverkko koostuu varsinaisten pyöräreittien lisäksi perusverkosta, joka käsittää kaikki muut yhteydet. Pyöräreitit voidaan jakaa edelleen pääpyöräreitteihin ja muihin pyöräreitteihin, joista pääpyöräreitit on suunniteltu palvelemaan pidempimatkaista ja nopeampivauhtista pyöräilyä. (Helsingin kaupunki 2012.) Pääpyöräreitit vastaavat hierarkialtaan ja esimerkiksi mitoitusnopeudeltaan Liikenneviraston luokituksen mukaista pääverkkoa ja alempiluokkainen verkko paikallisverkkoa.

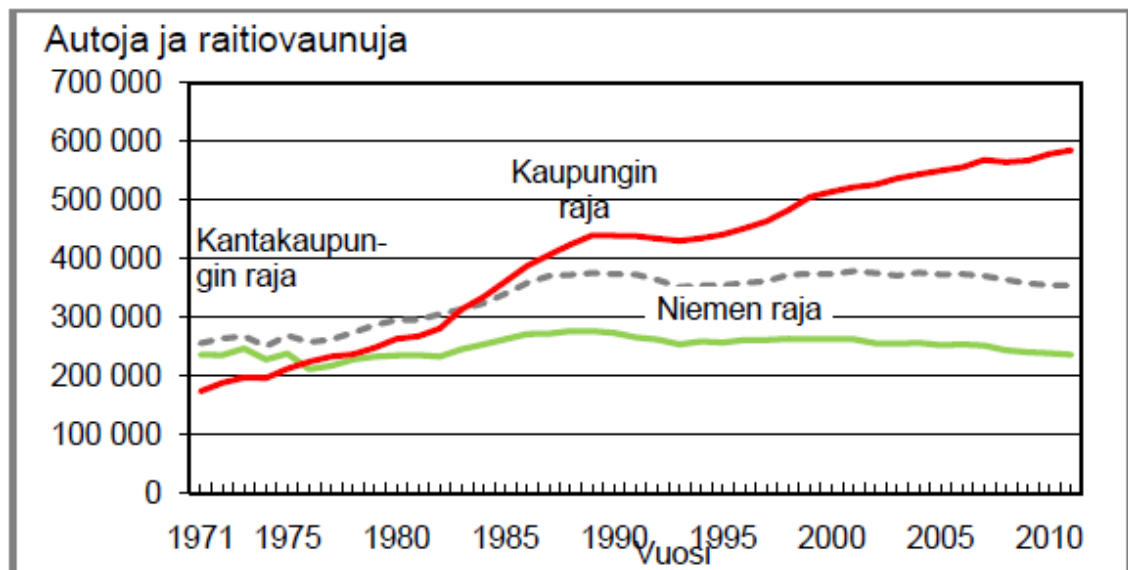
2.6 Toimintaympäristön kehitys ja arvoalinnat mitoituksessa

Kadun käyttöikä on kymmenistä vuosista jopa satoihin vuosiin. Kaupungit kasvavat ja mitoitusarpeet muuttuvat, jolloin katutilan tulisi vastata myös uudenaikaisiin tilantarpeisiin. Katutila tulee mitoittaa pidemmälle aikavälille kehitystrendien, tavoitteiden, suunnitelmien ja ennusteiden avulla, katuverkon ja alueiden kokonaissuunnitelmiin tukeutuen (RIL 1992, s. 14; RIL 2006, s. 46). Katuja liikenneteknisessä mitoituksessa mitoitettavia liikennemääriä tulee tarkastella koko kadun suunnitellun käyttöiän ajalta (AASHTO 2004, s. 65). Katutilan jakoa katua rajaavien rakennusten välillä voidaan muuttaa vuosien kuluessa muuttuvien tarpeiden mukaisesti (NACTO 2013).

Liikkumistarpeen määrään vaikuttaa keskeisesti asukasmäärä jollakin alueella. Pohjoismaisissa suurkaupungeissa väkiluku tyypillisesti kasvaa väestön muuttaessa kaupunkeihin (Vuolanto 2005). Suomessa kaupunkimaisissa kunnissa väkiluvut ovat kasvaneet yli puolella miljoonalla viimeisten 30 vuoden aikana samalla, kun muiden kuntien väestömäärä on pysynyt lähes muuttumattomana (Tilastokeskus 2012). Helsingin seudulla asukasluku on kasvanut jo parin viime vuosisadan ajan, mutta kantakaupungin, eli kaupungin tiiveimmän osan väkiluku on viimeisen 50 vuoden aikana laskenut. Yleensä väestötiheyden kehittyminen on kuitenkin päinvastaista ja täydentävä ja tiivistävä rakentaminen tuo lisää liikkuja jo valmiiksi rakennetuille alueille. (Vuolanto 2005.)

Kasvava väkimäärä lisää myös tehtävien matkojen määrää. Työmatkat ovat pidentyneet työssäkäyntialueiden laajentuessa ja samalla henkilöautotiheys on kasvanut. Näistä syistä kaupunkiseutujen liikennemäärät ovat viime vuosikymmeninä kasvaneet, pääkaupunkiseudulla kasvua on ollut kymmenessä vuodessa jopa 20 prosenttia. (LVM 2011, s.13; UTU35-skenaarioprojekti 2005, s. 22.)

Helsingissä liikennemäärän kasvu on viime vuosikymmeninä ollut jatkuvaa muutamia notkahduksia lukuun ottamatta, kuten alla olevasta kuvasta (Kuva 2) ilmenee. Kantakaupungin liikennemäärät ovat kuitenkin pysyneet lähes samana viimeisen 30 vuoden ajan, joukkoliikennejärjestelmän kehittymisen ja pysäköinnin rajoittamisen ansiosta. Liikenteen kasvu on painottunut esikaupunkialueille ja etenkin niitä halkoville pääväylille (Lilleberg & Hellman 2012, Salmivaara 2003). Auton omistus on laskussa monissa länsimaissa, myös yhdysvalloissa nuorten on havaittu omistavan autoja harvemmin ja käyttävän julkista liikennettä yhä useammin (Blair ym 2014).



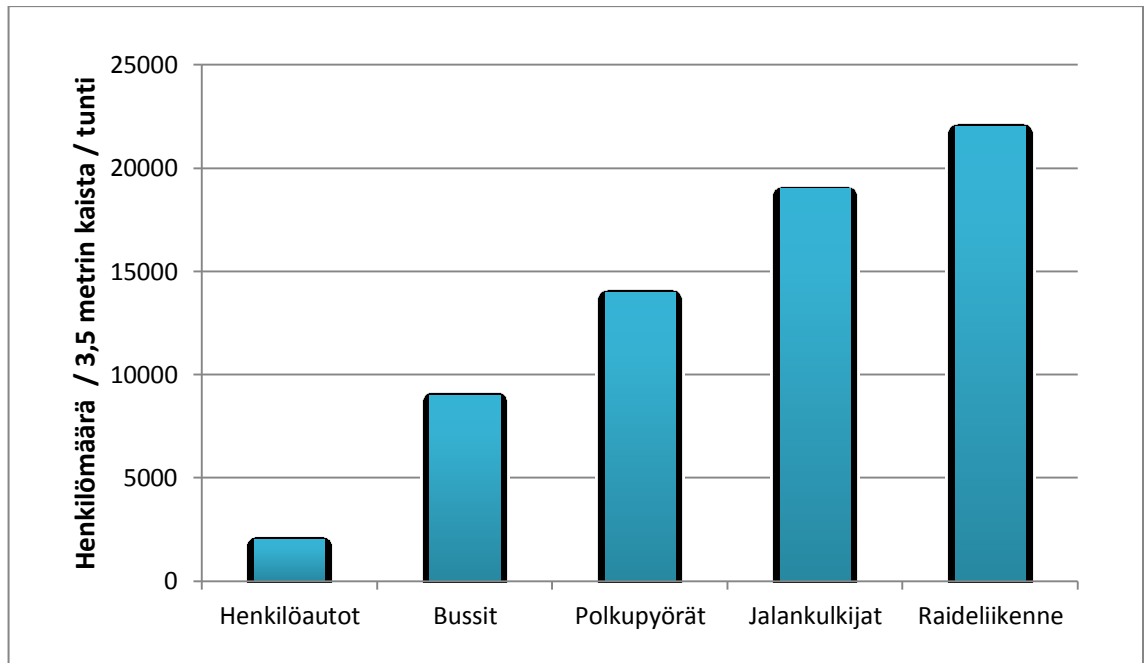
Kuva 2. Liikennemäärän kehitys Helsingissä 1970-luvulta tähän päivään (Lilleberg & Hellman 2012).

Euroopan unionin merkitys päätöksenteossa ja linjauksissa on yhtenäistänyt Euroopan liikennekulttuureja viime vuosikymmeninä ja tulee vaikuttamaan siihen myös tulevaisuudessa. Teknologian jatkuva ja vauhdikas kehitys näkyy myös liikenteessä nyt ja tulevaisuudessa uusien järjestelmien ja informaatiotekniikan myötä. (UTU35-skenaario, 2005.)

Vanhemmat helsinkiläiset kadut eroavat keskenään mitoiltaan enemmän kuin uudemmat, aikakautensa tavoitemittojen mukaan mitoitettut kadut. Vanhemmat kadut eivät yleensä ole kaikilta osin riittävän leveitä koneellista kunnossapitoa varten, sillä ne on suunniteltu ennen koneellisen kunnossapidon käyttöönottoa. (Oy Kunnallistekniikka Ab 1969.) Nykysuuntaus voi myös olla suurista kadun peruskorjaus- ja kunnostusprojekteista kohti nopeita, vaihteittaisia ja tarvittaessa väliaikaisia toimenpiteitä, jolloin uudenlaisia ratkaisuja päästään ensin kokeilemaan ja kalliimmat investoinnit voidaan toteuttaa sitten kun niihin on varoja saatavilla (NACTO 2014).

Kaupunkien luonne pääasiassa toiminnallisena ja teollisena yhdyskunnan osana kyseenalaistettiin 1970- ja 1980-luvuilla, jolloin käyttäjäkokemus ja kaupunkitilan viihtyisyys alkoivat nousta arvoon. Kärki (2014) väittää, että nyt kaupungit ovat alkaneet ottaa suunnitteluunsa mukaan ihmislähtöisyyttä, jolloin fokus on nimensä mukaisesti kaupungin loppukäyttäjässä, ihmisessä. Tärkeitä teemoja ovat kaupunkiympäristön asukas- ja käyttäjäviihtyisyys, laatu, tilan tuntu ja ekologisuus. Kestävän kehityksen mukaista kaupunkisuunnittelua on pyritty tekemään jo ainakin vuosikymmenen ajan. Yleisimmin kestävän kehityksen mukainen kaupunki tai sen osa käsitetään tiiviiksi ja monipuoliseksi alueeksi, jossa päivittäiset matkat voi tehdä pääasiassa kävellen, pyöräillen tai joukkoliikennettä käyttäen. (Jalkanen ym. 2004.)

Autoilun suurta tilantarvetta liikenneverkon ja pysäköinnin vaatiman maa-alan takia pyritään vähentämään, koska käytettävissä oleva tila on kaupungissa rajallista (Jalkanen ym. 2004). Eri kulkumuodoilla liikkuminen tarvitsee eri määrän tilaa, jos kulkumuodon vaatima tila suhteutetaan sen kuljettamien henkilöiden määrään tunnissa, kuten alla (Kuva 3) on havainnollistettu (Ojala 2003, s. 109).



Kuva 3. Yhden kaistan henkilövälityskyky eri kulkumuodoilla (Botma ja Papendrecht 1991).

Liikenteelle varatun tilan leveys kokonaisuudessaan vaikuttaa ajonopeuksiin kadulla. Ajokaistojen leveyksiä valittaessa tulisikin aina huomioida sekä liikenteen rauhoittamisen tarpeet, että isojen ajoneuvojen liikennöimismahdollisuudet kadulla (NACTO 2014). Potts ym. (2007) havaitsivat kaistaleveyttä koskevassa tutkimuksessaan, että ajokaistan kaventaminen ei lisää ajoneuvojen välisten onnettomuuksien todennäköisyyttä. Päinvastoin kapeammilla kaistoilla kirjattiin osassa kohteista vähemmän kolareita kuin leveämmillä ajokaistoilla. Ainoastaan niillä nelikaistaisilla teillä, joissa eri ajosuuntia ei ole rakenteellisesti erotettu ja kaistaleveys on 3.0 metriä sekä nelikaistaisen kaksiajoraitaisen teiden kohdalla tutkimustulokset eivät olleet selkeitä, joten näiden tilanteiden liikenneturvallisuutta on tarkasteltava vielä erikseen. Perinteisesti on ajateltu, että ajokaistan leventäminen vähentää osumien todennäköisyyttä, mutta tälle väitteelle ei löytynyt Pottsin ja kumppaneiden tutkimuksessa tukea. Sen sijaan kapeat kaistat voivat parantaa liikenteen sujuvuutta, jalankulkijoiden turvallisuutta ylityksissä ja vähentää estevaikutusta ympäröivälle maankäytölle. Kapeammat ajoradat myös parantavat liikenneturvallisuutta kun keski-, erotus- ja kääntymiskaistoille sekä pyöräilylle ja kadun kalusteille jää enemmän tilaa. Fitzpatrick ym. (2001) totesivat tutkimuksissaan, että jos nopeusrajoitusta ei ole näkyvillä, ajonopeuteen vaikuttaa eniten kaistan leveys. Ajokaistan leventäminen metrillä nostaa ajonopeuksia noin 15km/h.

Jalankulkijoiden läsnäolon kadulla on havaittu alentavan ajonopeuksia (CIHT 2010, s. 43). Vaikka ajokaistojen määrä nostaa liikennetilan leveyttä kaikkein nopeimmin, mutta Bellalite (2013) päätyi nopeustutkimuksissaan siihen, että myös joukkoliikenne- ja pyöräkaistoilla sekä ajoratapysäköinnin vaatima katutilan leventyminen vaikuttaa ajonopeuksiin kadulla. Todellisen liikennetilan leveyden lisäksi ajonopeuksiin vaikuttaa aukean näkymän leveys. Mitä lähempänä rakennukset ovat kadun reunaa tai mitä enemmän kadulla on sitä jakavia elementtejä, kuten puita, sitä enemmän ne hillitsevät ajonopeuksia. Myös ajokaistojen vähentäminen tai kaventaminen voi olla mahdollista ilman, että kadun kapasiteetti laskee merkittävästi (CITH 2010, s. 43). Kapeammat kadut parantavat jalankulkijoiden turvallisuutta ylityksissä, kun ylitysmatkat ovat lyhyempiä. Kadun leveydellä on myös taloudellisia vaikutuksia, sillä kapeampi katu vaatii vähemmän rakennusmateriaalia. (NACTO 2014.)

Myös katutilan osien sijoittelulla voidaan vaikuttaa eri liikennemuotojen priorisointiin. Jos tila, johon lumet voidaan kadulla aurata, sijaitsee pyörätien ja jalkakäytävän takana, aurataan lumet ensin ajoradalta pyörätielle ja sieltä edelleen vapaaseen tilaan. Priorisointia kulkumuodottain voidaan vaihtaa, jos lumi voidaan aurata pyöräteiltä ensin ajoradalle, eikä toisin päin (Fleming 2012, s. 30).

Virallisina tavoitteina Suomessa ja Helsingissä on kasvattaa jalan, pyörällä tai joukkoliikenteellä tehtyjen matkojen osuutta kaikista matkoista (LVM 2013, s. 11; KSV 2012, s. 22). Jalankulun ja pyöräilyn osuuden kasvattamiseen on potentiaalia etenkin lyhyiden matkojen kohdalla. Jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edellytysten parantaminen ja siten kulkumuoto-osuuden kasvattaminen parantaa myös autoliikenteen sujuvuutta, kun ruuhkat väylillä vähenevät (LVM 2011, s. 11–12). Pyöräilyn lisääntyessä kasvaa myös erilaisten pyöräilijöiden määrä liikenteessä. Fleming arvelee, että pyöräilyn osuuden kasvattamiseksi yli 40 prosenttiin tulee katuja vapauttaa autoilulta kokonaan pyöräilylle ja jakaa edelleen osiin erivauhtisille pyöräilijöille. (Fleming 2012, s. 27.)

Liikkumisen kehittämissuunnitelmassa on linjattu, että Helsingissä tulisi ensin huolehtia heikoimman osapuolen oloista liikennejärjestelmässä, mikä tarkoittaa jalankulkijoiden olosuhteiden parantamista, toisinaan henkilöautoilun kustannuksella (KSV 2013). Myös Yhdysvalloissa on pyritty pois kankeista autoilun palvelutasoon perustuvista mitoitustavoista kaupunkialueilla ja yhä enemmän kohti viihtyisiä ja ihmislähtöisiä kaupunkiympäristöjä, jossa autoilun haittoja hillitään (Vega-Barachowitz ym. 2013).

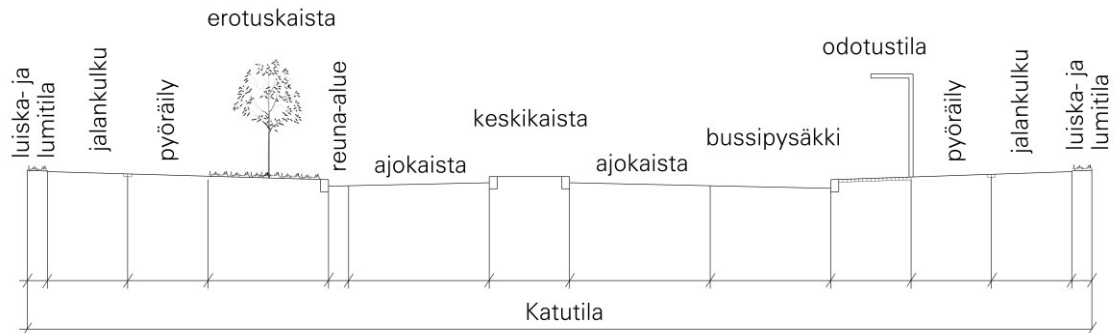
Katutilan suunnitteluvalintoja ohjaa kadun roolin korostuminen julkisena kaupunkitilana pelkän liikenneväylän sijaan (Mustafa & Birdsall 2014). Katutilan kokonaisvaltainen suunnittelu edellyttää myös eri suunnittelijoiden ammattitaidon jakamista. Katutilan ja yleisemmin kaupunkisuunnittelussa liikennesuunnittelijoiden ja maankäytönsuunnittelijoiden yhteistyö on lähiaikoina lisääntynyt, ilmiö on todettu muun muassa Yhdysvalloissa, ITE Journal -lehdessä on useissa numeroissa käsitelty tätä muutosta autoliikennekeskeisestä suunnittelusta eläviin, ihmiskeskeisiin ja viihtyisiin katuihin ja kaupunkikeihin (Blair ym. 2014, Mustafa & Birdsall 2014, Vega-Barowitz ym. 2013). Elävien,

viihtyisien ja tiiviin maankäytön reunustamien katujen (Great or Complete Streets) määrä kasvaa jatkuvasti. Trendin voidaan nähdä jatkuvan, sillä muun muassa ihmislähtöisten, monipuolisten katujen suunnittelussa liikennesuunnittelijan on huomioitava maankäyttö ja sen tiiveys entistäkin tarkemmin. (Blair ym 2014.)

3 Kadun mitoittaminen liikenteelle

3.1 Katupoikkileikkauksen osat

Katutila muodostuu kadun eri käyttötarkoituksia varten varatuista tiloista. Kadun leveys on sen eri toiminnallisten osien leveyksien summa. Tapauskohtaisesti joitakin toimintoja voidaan yhdistää kokonaisleveyden pienentämiseksi. Katutilan mitoituksessa on siis pohjimmiltaan kyse näiden eri osien tilavaatimuksen määrittelystä (SKTY 2003, s.219). Kadun poikkileikkauksen tyypilliset osat on esitetty alla olevassa Kuva 4.



Kuva 4. Katupoikkileikkauksen osat.

Kadulla liikenteelle varattua tilaa ovat ajoradat reuna-alueet mukaan lukien sekä jalankululle varatut alueet, pyörätiet ja raitiotiet. Raitioiteilla tarkoitetaan yksinomaan raitiovaunuille tarkoitettua kadun osaa. Ajoratoihin kuuluvat ajokaistat, eli se osa väylästä, joka on varattu ajoneuvoliikenteelle pyöräteitä lukuun ottamatta. Ajorata päättyy kaupunkialueella yleensä reunakiveen tai päällysteen reunaan. Ajokaistoja, eli ajoneuville tarkoitettuja, riittävän leveitä, merkittyjä ajoradan osia voi olla useampia yhdellä ajoradalla. Lisäksi ajoradalle sijoittuvat ryhmitys- ja pyöräkaistat sekä pysäkki- ja pysäköintisyvennykset. (RIL 1992, s. 16; SKTY 2003, s. 46; Tieliikennelaki 1981, 2 §).

Tieliikennelain (1981, 2 §) määritelmän mukaan pyöräkaista on ajoradasta tiemerkin­nön erotettu, polkupyöräilylle varattu alue. Pyörätie puolestaan on erotettu ajoradasta rakenteellisesti, tai sijaitsee kokonaan erillään ajoradasta. Pyöräkaistan täytyy täten olla aina yksisuuntainen, kun taas pyörätie voidaan suunnitella joko yksi- tai kaksisuuntaiselle liikenteelle.

Muita katutilan elementtejä ovat erotus- ja keskikaistat, sekä luiska- ja lumitilat. Erotuskaista erottaa eri kulkumuodoille varatut tilat toisistaan, keskikaista erottaa kaksi vastakkaisuuntaista ajorataa. Molempia kaistoja voidaan hyödyntää monenlaisiin käyttötarkoituksiin katutilan jakamisen lisäksi. Keskikaista voi olla rakenteellinen este kahden ajosuunnan välillä ja sille voidaan sijoittaa istutuksia tai esimerkiksi raitiovaunukaistat. Erotuskaistaa voidaan mm. hyödyntää pysäköintiä tai istutuksia varten. Luiska- ja lumitila sijoittuu katualueen reunan ja reunimmaisen liikennetilan väliin. Sitä käytetään lisätilana toiminnoille, jotka eivät luontevasti mahdu muihin katupoikkileikkauksen osiin,

sekä katualueen yhdistämiseen ympäröivään kaupunkirakenteeseen. (RIL 1992, s. 17; RIL 2006, s. 168.)

3.2 Mitoittavat liikenneyksiköt

Katutila mitoitetaan suurimman sitä toistuvasti käyttävän liikenneyksikön perusteella. Mitoittavilla liikenneyksiköillä tarkoitetaan tässä eri ajoneuvoryhmien, raitiovaunujen ja jalankulkijoiden teoreettisia perusyksiköitä. Kadun mitoittamista varten kullekin kulkumuodolle on määriteltä ryhmää edustava liikenneyksikkö, jolla on kulkumuodolle tyypilliset mitat ja ominaisuudet. Mitoittavat liikenneyksiköt on määriteltä niin, että suurin osa kyseisen ryhmän ajoneuvoista vaatii mitoitusyksikköä vähemmän tilaa ja vain pieni osa ryhmään kuuluvista ajoneuvoista sitä enemmän tilaa. Jalankulkijoita ja raitiovaunuja edustavat liikenneyksiköt mitoitetään samalla periaatteella. (Khisty & Lall 1998, s. 165; RIL 1992, s. 25.)

Mitoittavina moottoriajoneuvoina käytetään henkilöautoa, pakettiautoa, linja-autoa, kuorma-autoa ja perävaunullista kuorma-autoa. Mitoittava leveys tarkoittaa ajoneuvon korin leveyttä, peilit huomioidaan ajoneuvojen kohtaamiseen vaadittavassa vapaassa tilassa. Henkilöauton mitoitusleveydeksi on vakiintunut 1,8 metriä ja pakettiauton leveydeksi 2,0 metriä (RIL 2006, s. 162; SKTY 2003, s. 46). RT-kortin mukaan Suomessa pakettiautojen yleinen leveys on 1,8–2,0 metriä, vaikka suurten pakettiautojen, kuten hälytysajoneuvojen, leveys voi olla jopa 2,3 metriä. Henkilöautojen yleinen leveys on 1,8 metriä, mutta maastoautot ovat jopa 2,0 metriä leveitä (Rakennustieto 2008). Suurin lain sallima leveys henkilöautolle on 2,50 metriä (Asetus ajoneuvojenkäytöstä tiellä 1992, 25 §).

Lain mukaan raskaiden ajoneuvojen suurin sallittu leveys Suomessa on 2,60 metriä, linja-auton 2,55 metriä. Puoliperävaunun leveys saa kuitenkin ylittää vetävän kuorma-auton leveyden 0,35 metrillä. Perävaunullinen kuorma-auto vaatii lisätilaa myös kääntymistä varten, joten sille on oma mitoittava liikenneyksikkönsä jonka leveys on 3,0 metriä. Kansainvälisessä liikenteessä auton ja perävaunun suurin sallittu leveys on vain 2,55 metriä lämpöeristettyjä ajoneuvoja lukuun ottamatta. Suomessa on perusteltua mitoittaa katuverkko suurimpien täällä liikennöivien ajoneuvojen mukaan. (Asetus ajoneuvojenkäytöstä tiellä 1992, 25 §; Ojala 2003; SKTY 2003, s.46.)

Helsingissä kaduilla liikennöi myös raitiovaunu. Raitiovaunu ei ole lain määritelmän mukaan ajoneuvo, eli sitä eivät koske edellä esitetyt enimmäismitat (Ajoneuvolaki 2002, 3§). Tällä hetkellä käytössä olevan raitiovaunukaluston leveys on 2,3 metriä, mutta kaluston uudistuessa vaunut ovat aiempia vaunuja 10 senttimetriä leveämpiä (Räty ym. 2009, s. 6, Transtech 2012). Uudet ja uusittavat kadut tulee siis mitoittaa 2,40 metriä leveän raitiovaunun mukaan. Tulevaisuudessa kaduilla saattaa liikennöidä myös pikaraitiovaunu, jonka leveydeksi on ehdotettu 2,65 metriä (WSP Finland Oy 2009).

Jalankulkijoille, pyöräilijöille ja pyörätuoleille on myös määritelty mitat katutilan mitoistusta varten (SKTY 2003, s. 46–47). Polkupyörien leveydeksi on useissa ohjeissa esitetty 0,6 metriä (Rakennustieto 2008; SKTY 2003, s. 47). Helsingin uusimmissa pyöräliikenteen suunnitteluohjeissa käytetään polkupyörän laskennallisena tilantarpeena 0,75 metriä (Helsingin kaupunki 2012). Hollannin mitoitus perustuu samaan 0,75 metrin mittaan, joka on siellä polkupyörän suurin sallittu leveys (Zeegers 2004). Suomessa polkupyörä saa lain mukaan olla maksimissaan 0,80 metriä leveä, useampipyöräisen polkupyörän, kuten tavarapyörien suurin sallittu leveys on 1,25 metriä (Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1992, 28 §).

Jalankulkijaksi lasketaan liikkujaa, joka liikkuu jalan tai esimerkiksi suksilla, rullaluistimilla sekä pyörätuolin tai lastenvaunujen kanssa (Tieliikennelaki 1981, 2§). Jalankulkijan mitoitusleveytenä käytetään Suomessa tyypillisesti 0,6 metriä (SKTY 2003, s. 47). Empiiristen mittausten perusteella RIL:n ohjeessa (1992, s. 28) on päädytty siihen, että normaalikokoisten jalankulkijoiden sekä lastenvaunujen kanssa kulkevien leveys on tyypillisesti 0,5–0,65 metriä, mikä puoltaa 0,6 metrin käyttöä jalankulkijan mitoitusleveytenä. Myös RT-kortissa ihmisen leveydeksi kulkutilaa mitoittaessa ehdotetaan 0,6 metriä, vaikka naisten ja miesten perusmittojen ilman kantamuksia esitetään olevan 0,4–0,46 metriä (Rakennustieto 1989). Pyörätuolin, samoin kuin lastenvaunujen, leveys on RT-kortin mukaan tyypillisesti 0,9 metriä, jota käytetään myös niiden mitoitusleveytenä (Rakennustieto 1996; SKTY 2003, s. 47).

3.3 Ajoradan mitoittaminen moottoriajoneuvoille

3.3.1 Mitoittava liikennetilanne

Ajoradana mitoittaminen on katutilan teknistä mitoittamista: katua käyttäville kulkumuodoille määritellään niiden liikkumiseen vaatima tila kadun liikenteellisen tehtävän täyttämiseksi (RIL 2006, s. 160). Liikenteelle varattava tila mitoitetaan tavallisesti katu-
luokituksen, mitoitusnopeuden, mitoitusajoneuvojen sekä kyseiselle kadulle valittavan liikennetilanteen mukaan (Ojala 2003; RIL 1992, s. 30).

Liikennetekniseen ajoradan mitoittamiseen tarvitaan pohjatiedoksi kadun toiminnallinen luokka sekä aluetyyppi jolla ne sijaitsevat. Tilantarpeen määrittämiseksi selvitetään tai arvioidaan kadun liikennemäärä ja liikenteen koostumus, eli minkälaisia ajoneuvoja kadulla tulee liikkumaan. Liikennemäärän avulla päätellään kadulle tarvittavien kaistojen määrä. Liikenteen koostumuksen perusteella valitaan ne ajoneuvot, joiden leveys määrittää myös ajoradan leveyden, sekä tapa joilla niiden tulee mahtua kohtaamaan. Kadulla käytettävän enimmäisnopeuden valinnan jälkeen voidaan laskea ajoradan tarvitsema teoreettinen leveys. Lopullisen ajoradan leveyden määrittämiseksi tulee vielä huomioida seikkoja jotka liittyvät kadun käyttötarkoitukseen, erikoistilanteisiin sekä ennen kaikkea tarkastella katutilaa kokonaisuutena. (RIL 2006, s. 165–166, s. 173; SKTY 2003, s. 49)

Taulukko 2. Ajoinan ohjeleveydet (SKTY 2003, s. 53)

Katuluokka	tarkennus	Mitoitusnopeus (km/h)	Mitoittava liikennetilanne	Ajoinan suositusleveys (m)
Pääkatu		60	KA + KA	7,5
		50	KA + KA	7,0
Kokoojakatu	linja-auto liikennettä	40	LA +LA	6,5
		30	LA +LA	6,0
	kerrostaloalue	40	KA + KA	6,0
		30	HA + KA	5,5
	pientaloalue	40	HA + KA	5,5
		30	HA + KA	5,0
	teollisuusalue	50	KAPP + KAPP	8,0
Tonttikatu	kerrostaloalue	40	HA + KA	5,5
		30	HA + KA	5,0
	pientaloalue	30	HA + HA	4,5
	teollisuusalue	40	KAPP + KAPP	7,5
	pihakatu	20	HA + PP	3,5

Saarnivaara tutki väitöskirjassaan (1988) poikkileikkauksen suunnittelua asuntokaduilla. Empiirisen tutkimuksen perusteella hän laski erityyppisten ajoneuvojen kohtaamisen todennäköisyyksiä ja tilantarpeen kohtaamisille eri sujuvuustavoiteilla. Ajoinan liikennetekninen mitoitus kaupunkinopeuksilla perustuu Saarnivaaran tutkimuksiin ja se antaa suunnittelijalle työkalut arvioida ajoinan leveyden vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen. Liikenteen määrään ja jakaumaan sekä kadun mitoitusnopeuteen perustuvan ajoinan mitoittaminen mahdollistaa poikkileikkauksen suunnittelun eri tilanteisiin niin, että kulloisetkin liikenteelliset tavoitteet täyttyvät.

Liikenteelle varattavan tilan määrittelemiseksi tarvitaan tieto mitoittavasta liikennetilanteesta, eli kuinka sujuvaa erilaisten ajoneuvojen kohtaamisen tulisi kadulla olla. Mitoittavan liikennetilanteen valintaan vaikuttavat kadulle odotettava liikenteen määrä ja -jakauma. Mitoitusajoneuvojen lisäksi on tarpeen valita myös ajoneuvojen kohtamista-pa kadulla tavoiteltavan sujuvuuden perusteella. (Ojala 2003, s. 220.)

Saarnivaara (1988) esittää liikennetilanteen valinnan kolmivaiheisena prosessina. Ensinnäkin selvitetään mitoittavan katuosuuden keskivuorokausiliikenne (KVL). Tämän jälkeen määritellään haluttu palvelutaso, eli kuinka usein hidastavia kohtauksia keskimäärin sallitaan kadulle. Lopulta valitaan katuluokan ja aluetyypin perusteella suunnitteluluokka (design class) johon katu kuuluu. Näitä luokkia on Saarnivaaran tutkimuksessa kolme, ja ne eroavat toisistaan autojen reuna- ja kohtausvarjoissa suhteessa mitoitusnopeuteen, eli siinä, kuinka sujuvia kohtaukset ovat. Luokat ovat:

- 0/E: Kahden ajoneuvon kohtaaminen on juuri ja juuri mahdollista, jalankulkijat ja pyöräilijät mahtuvat hyvin kohtaamaan moottoriajoneuvon turvallisesti, mutta turvallisuuden tunteen saavuttamiseksi voi olla tarpeen hidastaa nopeutta tai väistää. Saarnivaaran mukaan tämä on tavallinen standardi pientaloalueella.
- 30/B: Kohtaaminen on mahdollista 30km/h nopeudella, jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ei tarvitse hidastaa kohdatessa, mutta tila voi tuntua kapeahkolta. Tämä on tavallinen standardi asutokaduilla.
- 50/A: Kohtaaminen onnistuu jopa 50km/h nopeudella, jalankulkijat ja pyöräilijät eivät koe tarvetta hidastaa nopeuttaan. Saarnivaaran esityksen muaisesti tämä on standardi kokoojakaduilla, runsas raskas liikenne voi vaatia ajoradan levenyttämistä ehdotetusta, tai vastaavasti ajorataa voidaan kaventaa luokkaan 30/B jos ajonopeuksia halutaan rajoittaa.

Mitoittava liikennetilanne ilmoitetaan yhä nykyään valittujen ajoneuvojen kohtaamistavan ja kadun mitoitusnopeuden yhdistelmänä (RIL 1992, s. 23). Ajoneuvojen kohtaamistavat jaetaan kuitenkin yleensä neljään luokkaan, kuten Katu 2002 (SKTY 2003, s. 46) sekä Väylät ja Liikenne II -suunnitteluoppaissa (RIL 2006, s. 162) on esitetty:

- A. Ajonopeuksia ei tarvitse hiljentää kohdatessa
- B. Kohtaamistilanne vaatii ajonopeuksien lievää alentamista
- C. Ajoneuvojen kohdatessa toinen ajoneuvo on pysähtyneenä
- D. Kohtaamistilanteessa toinen ajoneuvo poikkeaa ajoradan ulkopuolelle

RIL:n (1992, s. 30–31) ohje ei huomioi lainkaan yllä esitettyä luokkaa D, ja luokassa C ajoneuvojen tarvitsee vain hidastaa ajonopeutensa hyvin hitaaksi täydellisen pysähtymisen sijaan. Kyseisessä ohjeessa myös painotetaan sitä, että autoilija joutuu keskittymään kohtaamistilanteeseen luokassa C enemmän kuin luokassa A turvallisen kohtaamisen takaamiseksi.

Kadun liikenteellinen standardi kohtaamistavan ja mitoitusnopeuden osalta voidaan tätä ilmaista numero-kirjainyhdistelmällä, jossa ensin ilmaistaan mitoitusnopeus numeroina ja sitten kohtaamistavan luokkaa edustava kirjain. Eli kadulla, jolla mitoitusnopeus on 40 km/h ja mitoituslaitteen mukaiseksi kohtaamistavaksi on valittu B, voidaan liikenteellinen standardi ilmaista lyhenteellä 40/B. (RIL 2006, s. 163.)

3.3.2 Teoreettinen tilantarve

Ajoradan tilantarpeen määrittelyn lähtökohtana on siis valitut mitoitusajoneuvot, niiden välinen kohtaamistapa sekä kadun mitoitusnopeus (Hartikainen & Kuronen 1999, s. 144). Ajoradan teoreettinen leveys muodostuu kohtaavien ajoneuvojen yhteen lasketusta leveydestä sekä kohtaamisessa tarvittavista, ja ajoneuvon ja ajoradan reunaan väliin tarvittavista turvaetäisyyksistä, eli sivuetaisyyksistä (Saarnivaara 1988). Liikenneteknisesti määritellyn teoreettisen tilantarpeen lisäksi ajoradan mitoitukseen vaikuttavat lukuisat muut tekijät, joita on tarkemmin esitelty seuraavassa osassa.

Sivuetäisyydellä tarkoitetaan siis liikenneyksiköiden ajovaroja, eli kohtaamis- ja reunavaraa. Kohtaamisvara on liikenneyksikön tarvitsema etäisyys toiseen liikkuvaan liikenneyksikköön niin kohtaamis- kuin ohitustilanteissa. Reunavaralla tarkoitetaan liikkuvan liikenneyksikön etäisyyttä ajoradan reunaan. (SKTY 2003, s. 46; Saarnivaara 1988.) Joissakin vanhemmissa ohjeissa termeillä liikkumis- ja ajovarmuusvara tarkoitetaan samaa etäisyyttä, mutta sivuetäisyys on terminä kuvaavampi, sillä siihen lukeutuu myös etäisyys pysähtyneeseen ajoneuvoon. (RIL 1992, s. 23–31). Katu2002-opas (SKTY 2003) toisaalta määrittelee sivuetäisyydet vain liikkuvien ajoneuvojen väliseksi etäisyydeksi toisiin tai ajoradan reunaan nähden.

Katuosuuden mitoitusnopeus vaikuttaa suoraan moottoriajoneuvojen tarvitsemiin sivuetäisyyksiin, matalilla nopeuksilla tilantarve on pienempi kuin suurilla nopeuksilla. (Bonanomi 1990, s. 7). Sivuetäisyydet on määritelty RIL:n (1992, s. 31) ohjeessa sillä oletuksella, että autojen vaatima tila liikenteessä riippuu ajonopeudesta, kun puolestaan jalankulkijoilla, pyöräilijöillä ja mopoilijoilla nopeus ei vaikuta sivuetäisyyksiin. Sivuetäisyyksien määrittelystä löytyi vain vähän tutkimusaineistoa. Eri tienkäyttäjät kokevat sivuetäisyyksien riittävyyden eri tavoin. Katu 2002 (SKTY 2003) ja Liikenne ja väylät II (RIL 2006) -oppaissa on keskenään samat sivuetäisyyksien arvot. Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 3) on merkitty niiden ilmoittamat sivuetäisyydet ja lisäksi Kadun poikkileikkauksen liikennetekninen suunnittelu (RIL 1992) -julkaisun mukaiset sivuetäisyydet mitoitusnopeuden ja kohtaamistavan mukaan luokiteltuna. Saarnivaara (1988) tutki paikalliskaduilla tarvittavia sivuetäisyyksiä jo vuonna 1988. Mitat perustuvat tutkimusaineistoon jossa kohtaamisten määrä yhdellä kadulla on varsin pieni verrattuna Helsingin nykyisen katuverkon liikennemääriin. Tästä syystä mittoja hyödynnetään tässä tutkimuksessa hiljaisemmilla kaduilla. Alla esitetyn taulukon otoksen perusteella käytettävät reuna- sekä kohtaamisvarat näyttävät väljentyneet viimeisen parinkymmenen vuoden aikana.

Taulukko 3. Sivuetäisyydet moottoriajoneuvoille (RIL 1992, s. 32; SKTY 2003, s. 47)

		60/A	50/A	40/A	40/B	30/B	30/C
Reunavara moottoriajoneuvoilla	Katu2002	0,5	0,4	0,3	0,2	0,15	0,10
	RIL1992	0,55	0,4	0,3	0,15	0,1	0,1
	Saarnivaara 1988		0,25			0,1	0,05
Kohtaamisvara HA/HA tai HA/KA	Katu2002	0,9	0,7	0,55	0,40	0,35	0,3
	RIL 1992	0,85	0,7	0,55	0,4	0,35	0,35
	Saarnivaara 1988		0,5			0,3	0,15
Kohtaamisvara muut (Saarnivaara: kevyen liikenteen kanssa)	Katu2002	1,2	1,0	0,8	0,8	0,7	0,4
	RIL 1992	1,15	1,0	0,85	0,6	0,5	0,4
	Saarnivaara 1988		1,0			0,4	0,15

Sivuetäisyyksien ja mitoitussajoneuvojen leveyksien summana saadaan siis kyseisten ajoneuvotyyppien kohtaamisleveys. Mitoitusajoneuvojen kohtaamisen todennäköisyyden perusteella voidaan laskea mikä prosenttiosuus kaikista kadulla tapahtuvista ajoneuvojen välisistä kohtaamisista hidastavat kadun liikennettä. Todennäköisyyksien laskemista varten tulee huomioda myös katuosuudella olevat mahdolliset levennykset jossa vastaantulevaa autoa voidaan väistää. Kohtaamisten todennäköisyyksien perusteella ajorataa voidaan leventää tai kaventaa alkuperäisestä teoreettisesta mitoituksista, jotta kadun leveys ja kohtaamisten liikennettä hidastava vaikutus vastaa paremmin kadulle asetettuja tavoitteita. (Saarnivaara 1988.) Manual for Streets 2 -oppaassa esitetään, että ajoradalla tulee olla myös riittävästi tilaa pyöräilijän ohittamiseksi kaikissa niissä tilanteissa, joissa pyöräilijät sijaitsevat ajoradalla ja nopeuserot moottoriajoneuvojen ja pyöräilijöiden välillä ovat huomionarvoiset (CITH 2010, s. 45).

3.3.3 Ajoradan leveyden tarpeita

Teoreettisen, kohtaamisen mahdollistavan tilantarpeen lisäksi ajoradan mitoittamisessa tulee huomioda raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten tarpeet. Kaistaleveyden valinnassa tulee huomioda kadulle asetetut tavoitteet.

Yhdysvaltalaisen NACTO:n (2013) uuden kaupunkien liikennesuunnitteluohjeen mukaan 3,05 metriä (10 ft) riittää kaistaleveydeksi yleensä kaupunkialueilla ja vähentää ylinopeuksia. Kaduilla, joilla on bussiliikennettä tai jotka ovat tärkeitä raskaan liikenteen reittejä, voidaan yksi kaista kumpaankin ajosuuntaan mitoittaa 3,35 metriseksi (11 ft). Kääntymiskaistojen yhteydessä voidaan käyttää jopa vain 2,74 (9 ft) leveitä ajokaistoja.

Helsingissä ajokaistojen leveys riippuu Rakennusviraston ohjeen mukaan katuluokasta ja nopeuden vaikutus tilantarpeeseen huomioidaan reuna-alueen avulla. Reuna-alueita käytetään, jos nopeusrajoitus on yli 50 km/h. Nopeusrajoituksen ollessa 60 km/h on tuo reuna-alue 0,5 metriä ajoradan ulkoreunalla. Keskusta-alueilla reuna-alueita ei kuitenkaan käytetä ajonopeuden vaikutusta kompensoimaan. Pientaloalueella tonttikadun ajoradan leveydeksi voi joissakin tapauksissa riittää 3,5 metriä, kunhan kadulla on myös 5,5 metriä leveitä kohtaamispaikkoja. Ajokaistojen ohjeleveydet Helsingissä on esitetty alla olevassa Taulukko 4. (HKR 2004, s. 13.)

Taulukko 4. Ajokaistojen ohjeleveydet Helsingissä (HKR 2004).

<i>Katuluokka</i>	<i>Kaistan leveys (m)</i>
Pääkatu	3,5
Alueellinen kokoojakatu	3,5
Paikallinen kokoojakatu	3,0...3,5
Tonttikatu: pientaloalueet	2,25...2,75
Tonttikatu: teollisuusalueet	3,25...3,5

Linja-autoreiteillä ajokaistan leveydeksi suositellaan Helsingissä 3,5 metriä (HKR 2004, s. 14). Kaikille tonteille tulee päästä myös huoltoajoneuvoilla, joille tulee varata vähintään 3,5 metriä leveä ajoväylä (Jalkanen ym. 2004, s. 176). Näin ollen kapeimman mahdollisen kadun ajoväylän leveys on sama 3,5 metriä kuin mitä pelastuskalusto vaatii.

Ajoratojen leveyteen vaikuttaa tavanomaisten mitoitusajoneuvojen lisäksi pelastusajoneuvojen vaatima tila. Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 (2011) mukaan palo- ja pelastuskalustolla tulee päästä riittävän lähelle rakennuksia ja vedenottopaikkoja, eli rakennuksille tulee johtaa pelastustie joko ajotien tai muun ajoyhteyden kautta. Helsingin kaupungin pelastuslaitos (2013) täsmentää ohjetta niin, että jokaiselle yli kolmekerroksiselle tai 10 metriä korkealle uudelle rakennukselle johon vaaditaan varatie, tulee päästä pelastusajoneuvolla, pientaloalueilla vähintään 50 metrin päähän uloskäynneistä. Käytännössä siis kaikki kadut on mitoitettava pelastuskalustoa varten. Pelastusajoneuvoille vaaditaan aina vähintään 3,5 metriä vapaata tilaa ajoradan suorilla osuuksilla. Lisäksi pelastusajoneuvot tarvitsevat nostopaikkoja, joissa tukijalkojen tarvitsema leveys on 6 metriä koko ajoneuvon pituudelta.

Suomen tie- ja katuverkolla voidaan poikkeusluvalla kuljettaa lain mukaiset mitat ylittäviä kuljetuksia, eli erikoiskuljetuksia (Asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 2012, 3 §). Suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkko jaetaan eritasoihin reittiluokkiin, joilla voidaan kuljettaa erikokoisia kuljetuksia. Suurimmat kuljetukset voivat olla jopa 7 metriä leveitä, 7 metriä korkeita ja 40 metriä pitkiä. (Heikkilä & Laitinen 2013.) Erikoiskuljetusten verkko sisältää pääasiassa maanteitä, mutta katuosuudet täydentävät verkkoa paikoitellen. Näillä osuuksilla erikoiskuljetusten tarpeet tulee huomioida rakennushankkeiden yhteydessä ja mahdollisuuksien mukaan estetä poistaa reiteiltä. (Heikkilä & Laitinen 2013.) Helsingissä erikoiskuljetusreittejä on katuverkossa

kohtalaisesti, joten näiden katuosuuksien kohdalla mitoitus tulee tehdä erikoisreittiluokan vaatimusten mukaisesti (KSV 2008).

3.4 Pyöräily

Pyöräilyn ja jalankulun teoreettista tilantarvetta voidaan mitoittaa samoja periaatteita noudattaen kuin ajoradan tilantarpeen mitoittaminen (RIL 2006, s. 166). Tässä osiossa esitellään lähtökohdat pyöräilyn laskennalliselle mitoitukselle. Pyöräilyn ja jalankulun kohtaamistavat voidaan jakaa eri kategorioihin. Suomalaisissa ohjeissa (RIL 1992, s. 34; SKTY 2003, s. 47) jako on seuraavanlainen:

- A. Pyöräilijöiden tai jalankulkijoiden on mahdollista kohdata ilman erityistä varautumista kohtaamis- tai ohitustilannetta varten
- B. Pyöräilijöiden tai jalankulkijoiden on sopeutettava nopeuttaan ja reittiään kohtaamis- tai ohitustilanteessa

Normaalitilanteissa tulisi jalankulkijoille ja pyöräilijöille varatut tilat mitoittaa kohtaamistavan A mukaan ja kohtaamistapaa B käyttää, jos katualue on ahdas eikä enempää tilaa ole saatavilla. Joissakin tapauksissa kohtaamistapaa B voidaan hyödyntää myös pyöräilijöiden ajonopeuden hidastamiseksi, aivan kuten moottoriajoneuvoliikenteessäkin. (RIL 2006, s. 164.) Eri kohtaamistapojen mukaiset sivuetaisyysdyet on esitetty Taulukko 5.

Taulukko 5. Jalankulkijoiden sekä pyöräilijöiden vaatimat sivuetaisyysdyet metreissä. (Rakennustieto 1996; RIL 1992, s. 34; SKTY 2003, s. 48)

	Katu2002 kohtaa- mistapa A	RIL 1992 kohtaa- mistapa A	Katu 2002 koh- taamista- pa B	RIL 1992 kohtaa- mistapa B	RT- kortti pää- väylä	RT- kortti paikal- lisväylä
Reunavara	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Reunavara ajorataan	0,55	0,2	0,25	0,1	0,4	0,4
Kohtaamis- vara jk + jk	0,4	0,25	0,2	0,15	0,4	0,25
jk + pp	0,4	0,5	0,2	0,2	0,6	0,3
Kohtaamis- vara pp+pp	0,4	0,7	0,2	0,3	0,9	0,4
Kohtaamis- vara mootto- riaajoneuvon kanssa	0,7		0,4			

Sivuetaisyysdyet vaihtelevat hieman lähteestä riippuen, mutta ovat pääasiassa samaa suuruusluokkaa. RIL:n ohjeessa reunavarat on määritelty erikseen jalankulkijoille, pyörä-

tuolilla kulkeville ja pyöräilijöille, taulukkoon on valittu pyöräilijöiden mitat joka sijoittuu jalankulun ja pyörätuolin vaatimusten väliin.

Helsingissä pyöräverkon mitoitusnopeuksina käytetään 20 km/h tai 30 km/h riippuen reitin hierarkiasta. (Helsingin kaupunki 2012, s.7) RIL:n (1992, s.31) ohjeessa todettiin, että polkupyöräilijöiden ajonopeudet eivät vaikuta sivuetäisyyksiin eivätkä siten poikkileikkauksen mitoittamiseen. Mitoitusnopeudet on huomioitava kadun vaaka- ja pystygeometiaa suunniteltaessa. Pyöräilyväylästä saadaan mukava ja turvallisen tuntuinen mitoittamalla kadun poikkileikkaus käyttäjämäärälle sekä ympäristöön sopivaksi (Tielaitos 1998).

Pyörä- ja jalankulkuliikenne tulee uusimpien pyöräteiden suunnittelusuositusten mukaisesti erottaa toisistaan omille, erillisille katupoikkileikkauksen osille aina kun mahdollista, erillisiä ulkoilureittejä lukuunottamatta (Helsingin kaupunki 2012, s. 23; Vaarala & Manelius 2013). Pyöräilyn ja jalankulun erilaisten ominaisuuksien takia myös Koh ja Wong (2012) päätyivät tutkimuksessaan siihen, että mitä suurempi on jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden virta, sitä suurempi on erottelutarve. Toisaalta erottelutavan tulisi heidän havaintojensa mukaan olla riittävän kevyt, eli sellainen, että poikkeuksellisten suurten kulkuvirtojen aikana jalankulku tai pyöräily voi hyödyntää tilapäisesti myös toiselle kulkumuodolle varattua tilaa. Hieman vanhemmissa ohjeissa erottelutarvetta on korostettu vähemmän, erottelu vaaditaan jos pyöräily- ja jalankulkuvirrat ovat suuria (RIL 2006, s. 164; SKTY 2003, s. 49). Pyöräilyn pääreiteillä suositetaan yksisuuntaisia pyöräteitä ja -kaistoja, sillä yksisuuntaiset ratkaisut vähentävät pyöräilijöiden ja muiden liikennemuotojen välisten konfliktitilanteiden määrää. (Helsingin kaupunki 2012, s. 23; Vaarala & Manelius 2013.)

Pyöräilylle varattava tilantarve riippuu lisäksi siitä, sijoitetaanko pyöräily ajoradalle, pyöräkaistalle vai erilliselle pyörätielle (Kuva 5). Pyöräilyn sijoitteluun sekä erottamiseen muusta liikenteestä vaikuttaa katuluokka, pyöräväylän luokka sekä välillisesti kadun mitoitusnopeus (Helsingin kaupunki 2012; RIL 1992, s. 23, SKTY 2003, s. 50). Pyöräkaista soveltuu erityisesti kaduille, joiden nopeusrajoitus on korkeintaan 50 km/h, sillä pyöräilijän onnettomuusriski ajoradalla kasvaa sitä mukaa kuin nopeuserot moottoriajoneuvoihin kasvavat (Koh & Wong 2012). Erityisesti keskusta-alueilla pyöräkaista on hyvä vaihtoehto, sillä se on tilatehokkaampi kuin erilliset pyörätiet. Jos pyöräkaistan vieressä kuitenkin on kadunvarsipysäköintiä, tulee niiden väliin varata tilaa oven avaamiselle, Helsingin ohjeiden mukaan 0,75 metriä. (CIHT 2010, s. 45; Helsingin kaupunki 2012, s. 14; HKR 2004, s. 21.)



Kuva 5. Pyöräkaista Runeberginkadulla (vasemmalla) sekä eroteltu jalankulku ja pyörätie Itämerenkadulla(oikealla).

Vähäliikenteisillä kaduilla, yleensä tonttikaduilla, pyöräily voidaan sijoittaa ajoradalle (RIL 2006, s. 164). Tällaisia katuja voidaan kutsua sekaliikennekaduiksi, jolloin pyöräilylle ei ole varattu erillistä osaa kadun poikkileikkauksesta (Helsingin kaupunki 2012, s. 12). Brittiläisen ohjeen mukaan pyöräily tulisi lähes poikkeuksetta sijoittaa ajoradalle - jos kadun muu liikenne häiritsee ajoradalla pyöräilyä tulee muun liikenteen olosuhteita muuttaa pyöräilylle sopivimmiksi (CIHT 2010, s. 45). Maailman terveysjärjestön ohje noudattaa tätä periaatetta ja pyöräily tulee erottaa muusta liikenteestä ainostaan, jos ras- kaan liikenteen määrä on erityisen suuri tai ajonopeuksia ei voida laskea (Barton & Tsourou 2000, s. 137). Monissa Euroopan maissa pyöräily on sallittua myös yksisuun- taisilla alemman verkon kaduilla muuta liikennettä vastaan, tai pyöräilijöille ja linja- autoille on varattu yhteiset, tilavat kaistat kaduilla (CIHT 2010, s.45; Dekoster ja Schol- laert 1999, s. 46–57).

Iso-Britanniassa suositusleveys pyöräkaistalle on 2,0 metriä jos liikennettä kadulla on paljon tai nopeusrajoitus on korkea, tarkoittaen yli 60km/h. Muissa tapauksissa 1,5 met- rin kaistat riittävät. (CIHT 2010, s.45.) Helsingissä normaalitapauksessa pyöräkaistan leveys on 1,75 metriä, tilanpuutteen takia kaistan leveydeksi riittää tapauskohtaisesti 1,5 metriä (Helsingin kaupunki 2012). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 6) on esitetty Helsingin uusimman suunnitteluohjeen mukaiset pyöräilyn mitoitusleveydet.

Taulukko 6. Pyöräilyn mitoitusleveydet Helsingin uusimpien pyöräsuunnitteluohjeiden mukaisesti (Helsingin kaupunki 2012).

	Pääreitillä (m)	Käytettävä vaih- teluväli (m)	Minimileveys (m)
Pyöräkaista	1,75	1,5–2,0	1,25
Eroteltu yksisuuntai- nen pyörätie	2,0	1,5–2,5	1,5
Eroteltu kaksisuuntai- nen pyörätie	2,5–3,0	2,25–3,0	2,25

3.5 Jalankulku

Jalankulun mitoitusperusteet ovat osittain pyöräilyn kanssa samoja, kuten edellisestä osiosta käy ilmi. Jalankulkijaksi luetaan jalan, suksilla, rullasuksilla, luistimilla ja vastaavilla liikkuvat sekä potkukelkan, lastenvaunun, leikkiajoneuvojen, pyörätuolin tai vastaavan laitteen kuljettajat sekä pyörän tai mopon taluttajat (Tieliikennelaki 1981, 2§). Jalankulkijoille varattu alue täytyy näin ollen mitoittaa monenlaisille ja -levyisille käyttäjille.

Jalankulkualueen leveys suunnitellaan käyttäjämäärien ja -ryhmien sekä liikenneyhteyden luonteen perusteella (Rakennustieto 1996). Manual for Streets 2 (CIHT 2010) ohjeistaa, että jalankululle varattavalle alueelle ei ole olemassa maksimileveyttä juuri tästä syystä. Koh ja Wang (2012) esittivät laskentamallin, jonka perusteella jalankululle ja pyöräilylle varatun alueen leveys voidaan määrittää liikkujamäärien sekä halutun palvelutason avulla. Mallin mukaan jalankulkijoita saa olla korkeintaan 500 tunnissa kohti yhtä metriä katupoikkileikkauksessa. Kaikissa tapauksissa leveyden tulee olla vähintään 1,5 metriä. Tulokset eivät ole suoraan sovellettavissa Suomeen, sillä tutkimus tehtiin Singaporessa olosuhteissa, joissa ei ole lunta talvella kaventamassa käytettävissä olevaa tilaa. Esitetty jalankulkijamäärä on varsin suuri, ja siten epätyypillinen Suomessa, eli tällaista mitoitus tapaa voidaan käyttää lähinnä kaikkein vilkkaimmilla alueilla, lähinnä kaupunkien keskustoissa. Muulloin jalankulkijoille varattu alue mitoitetaan kohtaamis-mahdollisuuden perusteella, eli esimerkiksi mahdollistamalla kaksien lastenvaunujen kohtaaminen. Katutilaa mitoitettaessa on hyvin harvoin käytettävissä arviota tulevista jalankulkija- ja pyöräilijämääristä, ennusteet laaditaan tavallisesti vain moottoriajoneuvoille. Jalankulkualueiden tulisi olla aina riittävän leveät jalankulkijoiden määrään nähden Manual for Streetsin mukaan (CIHT 2010. s.43).

Yhdysvalloissa vapaan tilan vähimmäismittana on pidetty 1,52 metriä (5 ft), joka täyttää esteettömyysvaatimukset ja mahdollistaa kahden ihmisen kävelyn rinnakkain. Uusien käytäntöjen mukaan jalkakäytävän mitoituksessa tulee varautua suurempiin jalankulkijamääriin ja varata tilaa myös kadun kalusteille. Kalusteille yms. varatun tilan lisäksi kävelijöille tulee asuntoalueilla varata 1,5–2,1 metriä (5-7 ft) kävelyyn tarkoitettua tilaa ja keskusta-alueilla 2,4–3,7 metriä (8-12 ft). Jos jalkakäytävää ei ole erotettu ajokaistasta välikaistalla tai muilla toiminnoilla kuten pysäköinnillä, pyörävyöllä tai kalustevyöhykkeellä tulisi sen leveyden olla vähintään 2,4 metriä, jotta jalankulkijan ja liikkuvan ajoneuvon väliin jää 0,61 metriä puskurivyöhykettä. Vilkkaimmilla kaduilla jalankulku tulisi erottaa autoliikenteestä edellä mainituin keinoin. (NACTO 2013.)



Kuva 6. Reunakivellinen jalkakäytävä Katajaharjunttiellä, joka ei täytä mitoitusvaatimuksia.

Helsingissä jalkakäytävän tulisi olla leveydeltään vähintään 2,5 metriä, jotta talvikunnossapito on mahdollista hoitaa hyvin. Kesällä terassirakenteet voivat kaventaa jalankulkualuetta, Helsingissä vapaan tilan tulee niistä huolimatta olla aina vähintään 1,5 metriä (HKR 2014, s.4). Pyörätien yhteydessä jalankulkualueen leveydeksi riittää perustilanteessa 2 metriä, samoin kuin pyöräilylle. Jos tilaa on kuitenkin käytettävissä vähemmän, tulisi jalankululle ja pyöräilylle eroteltujen alueiden leveyksien olla lähtökohteisesti keskenään saman verran. Keskusta-alueilla jossa jalankulkijoiden määrä on merkittävä, tulisi jalankulkijoille olla varattuna vähintään yhtä paljon tilaa kuin pyöräilijöillekin. Riittävän leveä ja laadukas jalankulkualue vähentää jalankulkijoiden eksymistä pyöräilylle varatun alueen puolelle. (HKR 2004, s. 20.) Jalankulun mitoitusleveyksiä yksinän sekä pyöräilyn kanssa yhdessä on esitetty alla olevassa Taulukko 7. Vanhoilla kaduilla jalankulkualueiden leveydet vaihtelevat kuitenkin suuresti kuten yllä olevasta Kuva 6 nähdään, ja jalankulkualueet ovat usein alle kunnossapidon vaatiman vapaan leveyden, jopa vain 1,5 metriä leveitä. Vuoden 1969 katusuunnitteluohjeessa jalkakäytävien mitoitusleveydeksi on tyyppipoikkileikkauksissa esitetty 2,5 metriä (Oy Kunnallistekniikka Ab 1969).

Taulukko 7. Jalankulun ja pyöräilyn ohjeelliset leveydet (SKTY 2003, s. 53)

<i>väylätyyppi</i>		<i>mitoitettava liikennetilanne</i>	<i>kohtaamistapa</i>	<i>ohjeleveys SKTY 2003 (m)</i>
jk + pp	suuret liikennemäärät	3 jk + 3 pp	B	2,75 + 2,75
	paljon pp	2 jk + 3 pp	A + B	2,25 + 2,75
	minimileveys	2 jk + 2 pp	A	2,25 + 2,25
jalkakäytävä	suuret jalankulkumäärät	3 jk	A	3,00
	normaalileveys	3jk	B	2,50
	minimi	2jk	A	2,00

Jalkakäytäviä tarvitaan lähes kaikilla kaduilla. Poikkeuksen muodostavat tonttikadut, joilla liikennettä tai maankäyttöä on hyvin vähän. Helsingissä tämä tarkoittaa katuja, joilla on rakennusoikeutta alle 5000 kerrosneliömetriä. (HKR 2004, s. 20.) Jalankulku voi sijaita kadulla jalkakäytävällä tai erillisellä jalankulkutiellä jonka yhteydessä voi olla myös pyöräilyä. Lisäksi jalankulun verkkoa täydentävät kävelykadut ja pihakadut (RIL 1992, s. 20).

Brittiläisen ohjeen mukaan jalkakäytävät tulisi sijoittaa molemmille puolille katua, jos jalankulkijoita on paljon. Yhdysvaltalaisen ohjeen mukaan jalkakäytävä tarvitaan aina molemmin puolin kaikilla urbaaneilla alueilla. (CIHT 2010, s.43; NACTO 2013.) Helsingissä tila jalankulkijoille varataan molemmin puolin katua, jos myös maankäyttöä on molemmin puolin ja kadulla liikennettä edes kohtalaisesti (KSV 2001).

Jalkakäytävä erotetaan ajoradasta aina vähintään reunakivellä (Kuva 6), jotta jalankulku ja ajoneuvot ovat rakenteellisesti erotettuja ja eri tasossa, sillä jalankulun ja ajoneuvojen nopeuserot ovat merkittävät jalankulkijan nopeuden ollessa noin 5 km/h. Pääkaduilla ja vilkkaammilla kokoojakaduilla jalankulun erottaminen ajoradasta erotuskaistalla on suositeltavaa. (Jalkanen ym. 2004, s. 174; RIL 2006, s. 164.) HKR:n ohjeistuksen mukaan Helsingissä jalkakäytävää ei kuitenkaan eroteta ajoradasta erotuskaistalla (HKR 2004, s. 25).

3.6 Raitiotiet

Katualueella kulkeva raideliikenne tarkoittaa käytännössä raitiovaunuja tai pikaraitiovaunuja. Suomessa raitiovaunuliikennettä on nykyisin vain Helsingin katuverkolla, joten käytettävissä olevat mitoitusohjeet ovat kansainvälisiä raitiotieitä käsitteleviä tai ne on laadittu suoraan Helsingin tarpeisiin.

Helsingin kaupungin liikennelaitos (2005) on ilmoittanut raitiovaunun raiteiden vaativan suoralla osuudella 3,0 metriä tilaa, eli kahteen suuntaan kulkevat raiteet tarvitsevat 6,0 metriä tilaa. Nämä mitat pätevät silloin kun raitiovaunut kulkevat omalla kaistallaan, eli muusta liikenteestä rakenteellisesti tai tiemerkinnoin eroteltuna.



Kuva 7. Raitiotie Aleksanterinkadulla, kavennus pysäkkien kohdalla (Lähde: Helsingin kaupungin aineistopankki 2013).

Helsingin raitiotieverkon raideväli on noin 1000mm, radan kaarresäteen vaikutus raiteiden etäisyyteen toisistaan on pari millimetriä kumpaankin suuntaan. Suoralla katuosuudella raitiovaunun ulottuma on 65 cm kiskosta, peilin korkeudella 80 cm. Näiden ulottumien perusteella HKL on määritellyt kiinteän esteen minimietäisyyden kiskoista olevan 115 cm. Pysäkkien kohdalla raitiovaunujen tilantarve on vain 5,5 metriä (Kuva 7). Pysäkkikorokkeen minimietäisyys kiskosta on 75 cm suoralla osuudella. Kaarteissa tilantarve on suurempi. (HKL 2005)

4 Katutilan tekninen ja kaupunkikuvallinen mitoitus

4.1 Katutilan kaupunkikuva ja katuvihreät

Kaupunkikuvaan vaikuttavat kaikki ne asiat, jotka voi aistein havaita kaupungissa liikkueessaan. Kaikki katutilassa olevat elementit vaikuttavat yhdessä kadun yleisilmeen syntymiseen. (HKR 2004, s. 5, 44.) Se, miltä katutila näyttää, vaikuttaa myös liikennekäyttäytymiseen, sillä tutkimusten mukaan ajonopeudet ovat alhaisempia katuympäristössä, jossa niin katutilan jaottelu ja elementit kuin ympäröivä maankäyttö on kaupunkimaista (Bellalite, 2013).

Helsingin kaupungin rakennusjärjestyksessä todetaan, että julkiseen kaupunkitilaan ja siten myös kaduille sijoitettavien rakennelmien tulee sopia alueen kaupunkikuvaa, eivätkä ne saa aiheuttaa estettä liikkumiselle tai toimimiselle. Jakokaapit ja muut vastaavat laitteet tulisi kerrostaloalueilla pyrkiä sijoittamaan rakennuksiin, eikä kadulle. (Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto 2010.)

Katutilan houkuttelevuuteen voidaan merkittävästi vaikuttaa rakentamalla katutasosta kävelijän mittakaavainen. Kiinnittämällä huomiota katutason julkisivuihin, valaistukseen ja kadunvarren palveluihin saadaan katutilasta kiinnostavampi. Kalusteilla kuten penkeillä ja kaduille sijoitettavalla kasvillisuudella voidaan lisätä kadun käyttöä oleskeluun. (NACTO 2013).

Kasvillisuus voi olla tärkeä katutilaa jakava, rajaava tai jaksottava elementti, joka vaikuttaa paljon tilavaikutelmaan joka kadusta syntyy. Istutuksia voidaan myös hyödyntää selkeyttämään kadun asemaa katuhierarkiassa luomalla katutilasta tiiviimpi tai tiemäisempi istutusten määrän, koon ja sijainnin avulla. Esimerkiksi sijoittamalla puurivi ajoradan viereen voidaan katunäkymää pehmentää, ajoradan tilavaikutelma kaventaa ja liikennettä näin rauhoittaa. Puukaistat rauhoittavat liikennettä, etenkin jos ne yhdistetään pysäköintiin (NACTO 2013). Kaupunkikeskustoissa katupuusto voi muodostaa merkittävän osan alueen kasvillisuudesta ja vaikuttaa olennaisesti katutilan viihtyisyyteen. (HKR 2004, s.4, 12, 41; NACTO 2013; SKTY 2003, s. 71–72.)

Keskikaistalle sijoitettavia puita käytetään lähinnä korkealuokaisilla kaduilla kadun aseman korostamiseksi ja jakamaan leveää katutilaa. Bulevardimaisia katuja jossa puut muodostavat kujanteen ajoratojen keskelle käytetään jakamaan leveää katutilaa lähinnä pääkaduilla. Pensaat toimivat myös katutilanjakajina, niiden estevaikutus eri kadun osien välissä on jopa katupuita tehokkaampi. (HKR 2004, s. 40–43; SKTY 2003, s. 72.) Katupuita käytetään myös jakamaan pitkiä kadunvarsipysäköintijaksoja osiin (HKR 2004, s. 16). Tällöin puut ja pysäköinti vuorottelevat saman katupoikkileikkauksen osan käyttöä.

Katupuiden ja -pensaiden sijoituksessa on tärkeää kuitenkin huomioida, että puut eivät saa muodostaa näkemä- tai ajoesteitä. Katupuun rungon etäisyyden raitiokiskoista tulee HKL:n ohjeen mukaan olla vähintään 2,5 metriä, mutta lehtipuiden sijoittamista raitei-

den välittömään läheisyyteen tulisi välttää kisokjen liukastumisen takia (HKL 2005). Lisäksi kasvillisuuden sijoittamiseen vaikuttaa kunnallisteknisten verkostojen ja sijainti, sillä putket ja kaapelit eivät saa sijaita kasvillisuuden välittömässä läheisyydessä (RIL 2006, s. 168). Katu2002 -opas antaa kasvillisuuden vähimmäisetäisyydeksi kunnallistekniikasta 1,0–2,0 metriä putkien tai johtojen tyypistä riippuen, jotta kasvillisuuden juuristolle jää riittävästi tilaa (SKTY 2003, s. 51, 72). Helsingissä suositus on jopa 2,5 metriä tilaa (HKR 2004). Ajoradan puolella vapaan tilan tulisi olla korkeussuunnassa vähintään 4,6–4,8 metriä jotta raskaatkin ajoneuvot mahtuvat lehvästöjen ali, kevyelle liikenteelle riittää 2,8–3,0 metriä. (HKR 2004, s. 42; SKTY 2003, s. 52.)

Katutilaan sijoitettavat istutukset vaativat riittävästi tilaa jo pelkästään kasvillisuuden kasvuedellytysten takaamiseksi, vaativien kaupunkiolosuhteiden lisätessä kasvillisuuden kohdistuvia rasituksia muutoinkin (SKTY 2003, s. 71). Kasvillisuuden tulisi aina sijaita vähintään 0,7 metrin päässä liikennealueen päällysteen reunasta (SKTY 2003, s. 51, HKR 2004). Kaupunkialueilla katupuut joutuvat tavallisesti liikenteen ja kunnossapidon rasituksen alaiseksi, jolloin ne tulee suojata juuristo- ja runkosuojin. Vaikka juuristoritilän tulisi kestää satunnainen yliajo, ei se ole tarkoitettu ajoalustaksi ja on näin ollen myös määrittämässä puiden tarvitsemaan esteetöntä tilaa. (Junttila ym. 2011, s.150.) Alla olevassa taulukossa on esitetty kasvillisuuden vaatima tila katupoikkileikkauksissa eri lähteiden mukaisesti (Taulukko 8). Helsingin vanhemmilla kaduilla puille varattu tila vaihtelee kuitenkin paljon, kapeimmillaan puukaistat ovat vuoden 1969 katusuunnitteluoppaassa 1,5 metriä leveitä (Oy Kunnallistekniikka Ab 1969).

Taulukko 8. Kasvillisuuden vaatima tila katupoikkileikkauksessa.

		SKTY 2003	HKR 2004	HKR 2013
Nurmetus	normaali		3,0 m	2,0 m
	minimi	2,0 m	1,5 m	2,0 m
Pensaat	korkeus alle 1 m	3,0 m	3,0 m	3,0 m
	korkeus 1-2,5 m	4,0- 5,0 m	3,0 m	3,0 m
	korkeus yli 2,5 m	5 m	3,0 m	3,0 m
	jalankulku & ajoradan välissä	-	-	2,25m
Puut		3,0 m	3,0 m	3,0m
	raitiovaunulinjan & rungon välinen etäisyys	-	-	3,5 m
	raitiovaunulinjan & rungon etäisyys pysäkillä	-	-	4,0 m

Helsingissä nurmetetun erotuskaistan perusleveys on ennen ollut 3,0 metriä, nykyään riittää 2,0 metriä (Taulukko 8). Nurmikkoalueen tai maanpeitekasvien peittämän alueen vähimmäisleveys on Helsingissä uusimman ohjeen mukaan 2,0 metriä, Katu2002 ohjeistaa kiveämään kaikki alle 2,0 metrin erotuskaistat. Pensaiden tarvitsema tila riippuu

Katu2002 -oppaan mukaan niiden korkeudesta, mutta perustilantarve on 3,0 metriä. Tilaa vaaditaan vähintään 3,0 metriä myös katupuille tai vähintäänkin niiden juurille maan alla. (HKR 2004, s. 25; HKR 2013; SKTY 2003, s. 51.)

4.2 Liikennettä tukevat toiminnot

4.2.1 Erotus- ja keskikaistat

Erotuskaista on kadun osa joka erottaa toisistaan joko eri liikennemuodoille varatut kadun poikkileikkauksen osat tai kaksi samansuuntaista liikennevirtaa. Erotuskaistoja käytetään korkealuokkaisemmilla kaduilla erottamaan jalankulkua ja pyöräilyä autoliikenteestä. Ajoradan ja pyörätien välille tarvitaan erotuskaista ainakin pääkaduilla, katutilan riittäessä myös kokoojakaduilla on erotuskaistan käyttö suositeltavaa. Myös jalankulku tulisi pääkaduilla erottaa ajoradasta erotuskaistalla. Eri kulkumuotojen väliin sijoitettavilla erotuskaistoilla on suotuisa vaikutus myös katutilan liikenneturvallisuuteen ja esteettömyyteen (Ympäristöministeriö 2006, s. 41). Erotuskaistan tulisi Helsingissä olla vähintään 1,0 metriä, paitsi jos ajoradan reunassa on pysäköintiä, jolloin erotuskaistan leveydeksi riittää 0,75 metriä, joka on samalla erotuskaistan minimileveys. (HKR 2004, s. 22, 25; RIL 2006, s. 164, 168.)

Keskikaistalla tarkoitetaan katutilan osaa, joka kaksiajorataisilla väylillä erottaa erisuuntaiset ajoradat toisistaan. Useimmiten keskikaista erotetaan rakenteellisesti ajoradasta, mutta se voi myös olla korottamaton. Keskikaista helpottaa liittymien kaistajärjestelyjen sekä suojateiden keskisaarekkeiden mahduttamista katutilaan. HKR:n ohjeistuksen mukaan keskikaistan olisi hyvä olla vähintään 5,0 metriä leveä, jotta suojateiden ja kääntymiskaistojen kohdalla keskisaarekkeen leveys on riittävä, ilman että kadun linjausta on muutettava. Keskisaarekkeen tulisi suojateiden kohdalla olla aina vähintään 2,0 metriä ja isommilla väylillä tai pyöräreitin ylittäessä kadun 2,5 metriä. Tällöin keskisaarekkeella on riittävästi tilaa pysähtyä pyöräilijöille ja lastenvaunuja työntäville. (HKR 2004, s. 27; RIL 2006, s. 167.)

Kadun kokonaisuutta suunniteltaessa on huomioitava, että ajoradan vieressä tulisi aina olla esteetön alue mitoitussajoneuvojen pyyhkäisyjen mahdollistamiseksi. Esteettömälle alueelle ei nimensä mukaisesti tule sijoittaa liikennemerkkejä, kalusteita tai muitakaan esteitä. Tavallisesti kaduilla tämän esteettömän alueen leveyden tulee Katu2002- ja Liikenne ja väylät II-oppaiden mukaan olla 0,50 metriä, pääkaduilla kuitenkin 0,75 metriä. Keskikaistalla riittää 0,25 metriä edellä esitettyjä mittoja kapeampi alue. Jalankulku- ja pyöräilyväylien vierellä vapaaksi tilaksi riittää 0,25 metriä. ((RIL 2006, s. 167; SKTY 2003, s. 50.)

Erotus- ja keskikaistat palvelevat edellä esitettyä esteettömän tilan tarvetta. Erotus- ja keskikaistoja voidaan käyttää sijoituspaikkana monille muille katutilaan sijoitettaville toiminnoille, kuten liikennemerkeille, valaisimille ja kadun kalusteille. Yli 2 metrin levyisille kaistoille voidaan sijoittaa katupuita ja -istutuksia tai esimerkiksi polkupyörä-

pysäköintiä. Talvisin erotuskaistat toimivat myös lumitilana. (HKR 2004, s. 25–27; SKTY 2003, s. 52).

4.2.2 Pysäköinti

Pysäköinnillä tarkoitetaan ajoneuvon pidempiaikaista seisottamista kuin vain ihmisten kyytiin ottamista ja kyydistä jättämistä, tai tavaroiden kuormausta sekä purkua varten (Tieliikennelaki 1981, 2 §). Kaupunkialueilla pysäköinti katujen varsilla katutilassa on tapauskohtaisesti sallittu. Pysäköintipaikat voidaan tarvittaessa osoittaa asemakaavassa kadulle, jos niitä ei kaikkia voida sijoittaa tonteille. Kadunvarsipysäköinnin yhteydessä on varmistettava riittävät tilavaraukset, jotta liikenteen sujuvuus ja kadun kunnossapito eivät hankaloidu merkittävästi. (RIL 2006, s. 406–409.)

Lähtökohtaisesti ajoneuvot on pysäköitävä lain mukaan kadun oikealle puolelle, ajoradan suuntaisesti, ellei liikennemerkein toisin osoiteta (Tieliikennelaki 1981, 26 §). Kaupunkialueilla pysäköinti on yleensä sallittua vain joillakin, yleensä alempiluokkaisilla kaduilla. Tonttikaduilla pysäköinti voidaan sallia, jos ajoradan leveys on vähintään 5,0 metriä. Kokoojakaduilla kadunvarsipysäköintiä voidaan järjestää erillisissä pysäköintisyvennyksissä, joiden leveys on liikenteen määrästä ja käytettävissä olevasta tilasta riippuvainen. (RIL 2006, s. 168; SKTY 2003, s. 51.) Jalkasen ym. (2004, s.172) mukaan pysäköinti kuitenkin heikentää liikenteen turvallisuutta. Alueellisille kokoojakaduille pysäköintiä ei Helsingissä yleensä sijoiteta, kun taas paikallisilla kokoojakaduilla se toimii myös keinona rauhoittaa liikennettä (HKR 2004, s. 18).

Katu2002 -ohjeessa pysäköintisyvennyksen leveydeksi esitetään 2,0–2,5 metriä. Samoin RT-kortti määrittää ajoradan suuntaisen henkilöautopaikan leveydeksi vähintään 2,0 metriä. (Rakennustieto 2010; SKTY 2003, s. 51.) NACTO:n (2013) ohjeen mukaisesti kadunvarsipysäköinnille tulee varata 2,13–2,74 metriä (7-9 ft) leveä kaista. Helsingin oman ohjeen mukaan tulee ajoradan suuntaisten pysäköintipaikkojen leveyden olla 2,0 metriä, jolloin viereisen ajoradan on oltava vähintään 3,5 metriä leveä. Tonttikaduilla voidaan joissakin tapauksissa pysäköidä myös vinosti tai kohtisuoraan ajorataan nähden. Kohtisuorat paikat tarvitsevat tilaa 5 metriä katutilan leveydestä. (HKR 2004, s. 16; KSV 2001.)

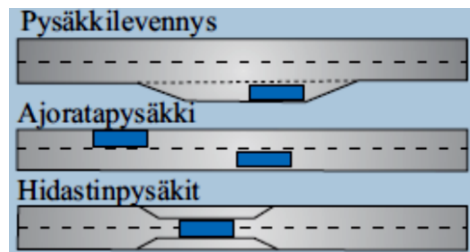
Myös kuorma-autoille ja linja-autoille tarvitaan ajoittain pysäköintipaikkoja katujen varsille. RT-kortin mukaan näiden paikkojen leveyden tulisi olla 3,5 metriä, mutta 3,2 metrin leveyttä voidaan harkita, jos pysäköintipaikat sijaitsevat jalkakäytävän tai muun vastaavan vieressä (Rakennustieto 2010).

Pysäköintipaikkojen sijoittaminen katutilaan on vaikuttaa katutilan mitoittamiseen ja järjestelyihin muidenkin toimintojen osalta. Auton leveyden lisäksi pysäköintisyvennystä mitoitettaessa on huomioitava oven avaamisen vaatima tila. Henkilöauton avonainen ovi kasvattaa ajoneuvon leveyttä 0,95–1,0 metriä (Rakennustieto 2008). Myös sillä, sijoitetaanko pysäköinti ajoradan tasoon vai reunakiven päälle, on merkitystä. Helsingin Rakennusvirasto (2004, s. 11, 16) suosittaa, että pysäköintiä ei nosteta reunakiven pääl-

le, jotta jalankululle ja autoille varatun tilan jako olisi mahdollisimman selkeä. Pysäköinnin nostaminen reunakiven päälle voi olla kuitenkin tarpeen, jos ajoradalla liikennöi myös raitiovaunu, jotta pysäköidyt autot eivät jää raitiovaunun tielle.

4.2.3 Pysäkit

Katualueelle sijoittuu joukkoliikenteen pysäkkejä, lähtökohtaisesti linja-autoliikennettä tai raitiolinjoja varten. Raitiolinjojen pysäkit vaativat ainoastaan pysäkkikorokkeen verran tilaa katupoikkileikkauksessa, osalle linja-autopysäkeistä tarvitaan tilaa myös pysäkkilevennystä, eli ajorataan välittömästi liittyvää levennystä varten. Lähtökohtaisesti linja-autopysäkit suunnitellaan niin, että pysäkillä ajaminen on mahdollisimman sujuvaa, eikä linja-auton pysähtyminen aiheuta muulle liikenteelle turvallisuusriskiä tai harkitsematonta häiriötä. Pysäkkejä on katualueilla pääasiassa kolmenlaisia, kuten alla olevassa Kuva 8 on esitetty: ajoratapysäkkejä, hidastepysäkkejä sekä pysäkkilevennyksiä. Lisäksi kaupunkialueella voidaan käyttää muita pysäkkityyppejä, joita tässä käsitellään ajoratapysäkin variaationa. (PLL 2008b; Tiehallinto 2003, s. 7-8.)



Kuva 8. Pysäkkityyppejä katualueella. (PLL 2008b)

Pysäkin tyyppi valitaan aina tapauskohtaisesti kadun nopeusrajoituksen, liikennemäärän, joukkoliikenteen tyyppin, mittojen ja määrän sekä kadun luonteen, käytettävissä olevan tilan ja turvallisuuden perusteella. Pääkaduilla käytetään kuitenkin lähtökohtaisesti aina pysäkkilevennystä. Tiehallinnon ohjeen mukaan pysäkkilevennyksiä voi harkinnan mukaan käyttää kaikilla kaduilla, joilla liikenteelliset tavoitteet ovat ristiriidassa ajoradalle pysähtymisen kanssa. Paikallisliikenneliitto taas suosittelee, että muilla kuin pääkaduilla joilla nopeusrajoitus on yli 50 km/h, tulisi käyttää pääasiassa muita pysäkkityyppejä kuin pysäkkilevennyksiä. Poikkeuksen tästä periaatteesta tekevät joukkoliikennekadut ja -kaistat joilla pysäkkilevennyksien käyttö on aina hyväksyttävää. Helsingin linjauksen mukaan myös alueellisilla kokoojakaduilla soveltuvat usein pysäkkilevennykset (HKR 2004, s. 14). (PLL 2008b; RIL 2006, s. 433–434; Tiehallinto 2003, s. 7–13.)

Ajoratapysäkit soveltuvat hyvin kaupunkialueille, sillä niitä varten ei tarvitse varata erillistä tilaa ajoradalta. Hidastinpysäkkien kohdalla ajorataa jopa kavennetaan, jolloin pysähtynyt linja-auto ei voida ohittaa viereistä kaistaa käyttäen. Näin ollen nämä pysäkkityypit rauhoittavat muuta liikennettä. Tiehallinnon ohjeen mukaan hidastinpysäkkejä ei tulisi käyttää kaduilla, joilla nopeusrajoitus on yli 40 km/h tai liikennemäärä yli 3000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Pysäkkityypin valinta on täten tasapainoilua paikallis-

liikenneliiton korostaman liikenteen rauhoittamisen ja toisaalta sujuvuuden takaamisen välillä, jota Tiehallinnon ohjeistus painottaa. (PLL 2008b; Tiehallinto 2003, s. 7–13.)

Pysäkkilevennyksen mitoituksen lähtökohtana on, että joukkoliikenneajoneuvo voivat ajaa pysäkillä ja siitä pois mahdollisimman sujuvasti. Muulle liikenteelle koituva haittaa minimoidaan kun pysäkillä seisova ajoneuvo voidaan ohittaa mahdollisimman turvallisesti, jos ohittaminen on pysäkkityypistä riippuen mahdollista. (RIL 2006, s. 433.) Pysäkkilevennykselle varataan kadun poikkileikkauksessa tilaa taajamanopeuksilla 3,0 metriä. Poikkeuksena kaduilla, joilla nopeakajajointi on 60 km/h, tulisi pysäkkilevennyksen olla 3,5 metriä. Helsingin kaupungin oman ohjeen mukaan tarvitsee linja-autopysäkin olla 3,5 metriä leveä vasta 70 km/h nopeakajajointialueella. Samoin hidastinpysäkeillä reunakivien väliin on jätävä aina vähintään 3,5 metriä leveä ajorata. (KSV 2001; PLL 2008b; Tiehallinto 2003, s. 12–13.)

Matkustajien odotustila tulee mitoittaa esteettömyysvaatimukset täyttäväksi aina kun mahdollista. Tällöin kiinteistä esteistä vapaan tilan tulee olla vähintään 2,25 metriä ajoradan reunasta, joka on myös kunnossapidon kannalta riittävä mitta. HKR:n (2004, s. 14) ohjeen mukaan raitiovaunupysäkeillä pysäkkisaarekkeen leveydeksi riittäisi 2,2 metriä leveyttä. Vapaan tilan tulee kuitenkin aina olla vähintään 0,9 metriä, Tiehallinnon ohjeen mukaan 1,0 metriä liikkumisen mahdollistamiseksi, esteettömän bussipysäkin edellytyksenä on 1,5 metriä vapaata tilaa, jotta pyörätuoli mahtuu kääntymään. Lisäksi pysäkeille pyritään sijoittamaan katos matkustajien mukavuuden lisäämiseksi, katokselle on varattava tilaa poikkileikkauksesta 1,5 metriä paikallisliikenneliiton ohjeen mukaan. (PLL 2008a; PLL 2008b; Tiehallinto 2003, s. 32) Tällöin katoksellisen odotustilan tulisi olla vähintään 3 metriä leveä. Joissakin tapauksissa joukkoliikennepysäkit palvelevat sekä linja-auto- että raitiovaunuliikennettä jolloin huomiota on kiinnitettävä pysäkkilaiturien korkeuteen joka on matalalattiabusseilla ja raitiovaunuilla lähtökohtaisesti eri esteettömyyden takaamiseksi (HKR 2004, s. 15). Pysäkkikatos tulee sijoittaa jalkakäytävän ajoradan puoleiseen reunaan tai jalkakäytävän taakse niin, että se ei ole suoraan kulkureitin tiellä (NACTO 2013).

4.3 Kadun tekniset tarpeet

4.3.1 Kunnossapito & lumitilat

Kadun toimivuuden turvaamiseksi tulee sen suunnittelussa huomioida kunnossapidon tilantarpeet. Alemmalla katuverkolla sekä erillisillä pyöräily- ja jalankulkuväylillä kunnossapitokalusto saattaa olla väylän leveyden mitoittava tekijä (Kuva 9). Kaluston koko vaihtelee suuresti kunnittain ja maittain, mutta leveydet sijoittuvat tyypillisesti välille 2,0–4,3 metriä. (RIL 1992, s. 29.)



Kuva 9. Aurauskalustoa kapealla kadulla (Lähde: Helsingin kaupungin aineistopankki 2013).

Katutilan reunassa sijaitseva luiska- ja lumitila kuuluu myös katutilaa jäsentäviin kadun osiin. Sillä on useita tehtäviä, joista tärkeimpänä on sovittaa katu viereiseen maankäyttöön, eli toimia luiskana kadun ja maankäytön mahdollisten korkeuserojen välillä. (HKR 2004, s. 27; RIL 2006, s. 168.) Lähtökohtaisesti kaikki kadun rakenteet, mukaan lukien luiskat, sijoitetaan katualueelle (SKTY 2003, s. 51). Maankäyttö ja rakennuslaki (MRL 161 §) kuitenkin mahdollistaa vähäisten rakennelmien, kuten luiskien, sijoittamisen tontille, jos asiasta sovitaan maanomistajan kanssa tai kiistatilanteessa rakennusvalvontaviranomainen niin määrää. Nimensä mukaisesti luiska- ja lumitilan tehtävänä on myös toimia talvisin lumitilana.

Katujen talvikunnossapitoon vaikuttaa katutilassa oleva lumitila, eli muulta käytöltä vapaa tila, johon lunta voidaan talvisin varastoida. Lumitilan mitoittamisesta on olemassa monenlaisia näkemyksiä. Liikenne ja väylät II -oppaan mukaan lumitilaa tulisi varata 1,0 metriä jokaista 3,5–4,0 metrin levyistä aurattavaa aluetta kohden (RIL 2006, s. 168). Helsingissä luiska luiska- ja lumitilan leveys on yleensä vain 0,5 metriä kadun molemmin puolin, mikä ei vastaa Liikenne- ja väylät II -kirjan suosituksia normaalilevyisillä kaduilla (HKR 2004, s. 27). Katu2002 -oppaan mukaan ajoratojen poikkileikkauksen mitoittamisessa on huomioitava, että talvella lumen epätäydellinen auraaminen kaventaa ajorataa 0,1 metriä (SKTY 2003, s. 46).

Keskinen (2012) totesi, että katujen nykyiset lumitilat eivät ole riittäviä lumisina talvina, vaan lunta joudutaan kuljettamaan pois kaduilta. Kadulle talven aikana satava lumimäärä voidaan arvioida laskennallisesti katualueen alan, talven lumisuuden ja lumen ominaisuuksien perusteella. Jos kadun lumitilojen teoreettiset tilavuudet ovat lumimäärää pienemmät, on kadun lumitase positiivinen ja lunta siirrettävä pois kadulta. Jos kaikki kadulle satava lumi puolestaan mahtuu lumitiloihin, on katu omavarainen lumen

suhteen. Lumen poiskuljettaminen aiheuttaa kustannuksia, melua ja kasvihuonepäästöjä (Keskinen 2012). Lisäksi lumenvastaanottopaikat vievät tilaa kaupunkirakenteessa. Ah-
tailla keskusta-alueilla lumitilan vaatimuksista tulee kuitenkin tinkiä ja on varauduttava
kuljettamaan lunta pois kadulta (RIL 2006, s. 168). Tulevaisuudessa lumilogistiikka
tulisi suunnitella Keskinen (2012) mukaan yhä vahvemmin alueellisena kokonaisuutena,
jotta siitä saadaan mahdollisimman tehokas ja alueelle sopiva ratkaisu.

Lisäksi luiska- ja lumitila toimii varatilana, jotta kaikki kadun rakenteet varmasti mah-
tuvat katualueelle. Samoin mahdolliset viereisen rakennuksen julkisivusta ulos tulevat
rakenteet pyritään mahduttamaan luiska- ja lumitilan alueelle katupoikkileikkauksessa.
Luiska- ja lumitila voi toimia myös katualueella lisätilana avo-ojia, katukalusteita, me-
luesteita tai kasvillisuutta varten, lisäksi sen avulla voidain joissain tilanteissa parantaa
kadun näkemiä. (HKR 2004, s. 27; RIL 2006, s. 168.)

4.3.2 Kadun kalusteet & varusteet

Katutilaan tulee varata riittävästi tilaa myös erilaisille kalusteille ja varusteille, ja niiden
sijainti on syytä miettiä jo suunnittelun alkuvaiheessa. Näitä ovat muun muassa kadun
kalusteet, valaistus ja liikennemerkit joita esitellään tässä ja seuraavassa osiossa.

Kadun kalusteilla tarkoitetaan katutilaan sijoitettavia esineitä, rakennelmia tai laitteita
jotka sijoitetaan sinne pääasiassa palvelemaan kadun toimintoja. Kadun kalusteita ovat
muun muassa tekniset varusteet, kuten sähkökaapit, muuntajat, pollarit ja lippuautomaat-
tit, sekä mainoslaitteet, penkit, roska-astiat, pyörätelineet, istutusastiat, kirjelaatikot,
kaiteet ja aidat. Katutilaan sijoitettavien kalusteiden vaatimaa tilaa voidaan optimoida
yhteisellä kalustevyöhykkeellä, johon sijoittuvat niin liikennemerkit ja valaisimet kuin
muutkin kalusteet. Ajouradan ja jalankäytävän tai pyörätien väliin sijoitettaessa tulisi
kalustevyöhykkeenä toimivan erotuskaistan leveyden olla Helsingin mukaan 1,0–1,3
metriä. (HKR 2004, s. 22.) Myös NACTO-ohje (2013) suosittelee kalustevyöhykkeen
käyttöä, johon voidaan myös sijoittaa katuistutuksia.

Yksittäisten varusteiden vaatima tila ja etäisyys ajoradasta vaihtelevat. Pollareiden etäi-
syys ajoradasta on vähintään 0,15 metriä. Mainoslaitteiden sijoituksessa on varmistetta-
va, etteivät ne haittaa kadun toimivuutta tai vaaranna kadulla kulkevien turvallisuutta.
Niiden ei tule aiheuttaa näkemäestettä tai peitä liikenteen kannalta olennaista informaai-
tiota. (HKR 2004, s. 48–51; SKTY 2003, s. 154.) Kaiteita voi olla tarpeen sijoittaa katu-
tilaan, jos katu sijaitsee korkealla penkereellä tai syvässä leikkauksessa, sekä joissakin
tilanteissa jalankulun tai pyöräilyn erottamiseksi turvallisuussyistä (RIL 2006, s. 170).

Polkupyörien pysäköintiä voi olla tarpeen järjestää katualueella erityisesti asiointikoh-
teiden läheisyydessä. Pyörätelineet tulee sijoittaa pyöriteiden yhteyteen, ensisijaisesti
erotuskaistoille tai sellaisen puuttuessa ajoradan reunan. Pysäköinnin tilantarve poikki-
leikkauksessa riippu polkupyörien pysäköintikulmasta, mutta on Liikenne ja väylät II -
oppaassa määritelty olevan 150–200 cm. (HKR 2004, s. 51; RIL 2006, s. 423–425.)

Katuympäristöön kuuluvien kalusteiden, istutusten ja rakenteiden tulee sijoittaa niin, että ne eivät merkittävästi heikennä kadun liikennöitävyyttä. Jalkakäytävälle sijoitettavien kalusteiden ja muiden esteiden määrä tulee minimoida, jotta ne eivät ole vaaraks jalankulkijoilla ja katu säilyy esteettömänä (CITH 2010, s.43). Kalusteiden suhteen on huolehdittava, että ne eivät sijaitse kävelyreitillä, vaan jalkakäytävän reunassa (NACTO 2013). Helsingissä terassikalusteet saavat viedä enintään puolet jalkakäytävän leveydestä, esteettömyydestä on aina huolehdittava (HKR 2014, s. 4). Tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että näiden elementtien sijoittaminen katutilaan ajoratojen läheisyyteen vähentää onnettomuuksia erottamalla kulkutapoja toisistaan ja toisaalta hillitsemällä ajonopeuksia (Dumbaugh 2005).

Valaistus on tärkeä osa katutilan muodostumista pimeällä, mutta myös valoisaan aikaan valaisinpylväät jäsentävät katutilaa (HKR 2004, s. 5). Kadun toiminnallisella luokituksella on myös vaikutusta valaistukselle kohdistuviin vaatimuksiin ja valaistus tulee aina sovittaa kaupunkikuvan lisäksi liikenteen luonteeseen. Katutilaan valaisimet voidaan sijoittaa kadun yhdelle tai molemmille reunoille, tai vaihtoehtoisesti keskikaistalle. (SKTY 2003, s. 141–142.) Valaisimet tulee sijoittaa niin, että ne lisäävät alueen turvallisuutta ja viihtyisyyttä, eivätkä häiritse alueella liikkuvia tai asuvia tarpeettomasti (Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto 2010).

Katuluokka vaikuttaa ainakin valaisinpylvään vähimmäisetäisyyteen ajoradan tai jalankulku- sekä pyörätien reunasta. Liikenne ja väylät II (RIL 2006, s. 170) sekä Katu2002 (SKTY 2003, s. 52) -oppaissa annetaan valaisinpylväille seuraavat minimietäisyydet:

- Pääkadut 1,50 metriä
- kokoojakadut 1,00 metriä
- tonttikadut 0,75 metriä
- jalkakäytävät 0,25 metriä
- pyörätiet 0,50 metriä

Katu2002 -oppaan sekä Helsingissä HKR:n ohjeiden mukaan valaisinpylvään keskikohdan tulisi sijaita kaupunkinopeuksilla, eli alle 60 km/h nopeuksilla, vähintään 0,8 metrin päässä ajoradan reunasta. Kyseiste ohjeet jättävät katuluokan vaikutuksen huomioimatta, mutta minimietäisyys vastaa melko tarkasti RIL:n esittämää vähimmäisetäisyyttä. Jalkakäytävään tai pyörätiehen etäisyyden tulisi olla mieluiten 1,0 metriä, mutta aina kuitenkin vähintään 0,5 metriä, mikä jalkakäytävän osalta on paljon RIL:n suositusta enemmän. (HKR 2004, s. 45; SKTY 2003, s. 142.)

4.3.3 Liikenteen ohjauslaitteet

Liikenteen ohjauslaitteisiin lukeutuvat niin liikennemerkkit ja opasteet kuin liikennevalopylväät ja portaalit (RIL 2006, s.170.) Katutilaan sijoittelulla voidaan vaikuttaa liikenteen ohjauslaitteiden liikennetilän selkeyteen ja helpottaa ohjauslaitteiden huomioimista (SKTY 2003, s. 149). Liikennemerkkit ja muut ohjauslaitteet tulisi pyrkiä myös sijoittamaan yhdellä kadulla tai sen osalla mahdollisimman yhtenäisesti kadun poikkileikkaukseen. Merkkien sijainti katutilasta riippuu siis kadulle sijoittuvista toiminnoista. Erityi-

sesti jalkakäytävän ja pyörätien leveys vaikuttaa liikennemerkkin sijoitusmahdollisuuksiin, sillä liikennemerkki ei saa sijaita liian kaukana, eli yli 3,5 metrin päässä ajoradasta. (LMp 1982, 8§.) Lisäksi on huomioitava, ettei merkkien sijoittaminen aiheuta kohtuutonta haittaa kadun kunnossapidolle (Junttila ym 2011).

Liikennemerkkit ovat lähtökohtaisesti kooltaan 60–100 senttimetriä leveitä merkistä riippuen. Harkitusti voidaan käyttää myös standardia pienempiä 40–70 senttimetriä leveitä liikennemerkkejä, jos nopeusrajoitus on alle 50km/h ja pienikokoisten merkkien käyttö on perusteltavissa ympäristöllisillä syillä. Tällaisia ympäristöjä voivat olla esimerkiksi kävelypainotteiset alueet, historialliset ympäristöt tai erityisen kapeat katutilat. Pääteille sekä tietyömaille on näiden lisäksi olemassa vielä normaalia suurempia liikennemerkkejä joita ei kuitenkaan oteta tässä työssä huomioon katujen perustilanteita mitoitettaessa. (Kuntaliitto 2012, s. 10; LMp 1982.)

Liikennemerkkien koosta seuraa, että jos liikennemerkki sijoitetaan alle 0,5 metrin päähän ajoradan reunasta, on erikseen tarkistettava, ettei se aiheuta vaaraa tai haittaa ajoradalle (Kuntaliitto 2012, s. 15). Liikenne ja väylät II -opas vaatii liikenteenohjauslaitteiden sijoittamista esteettömän alueen ulkopuolelle, esteettömän alueen leveyden riippuessa katuluokasta, kuten aiemmin on esitetty. Helsingissä liikennemerkkien, viittojen sekä opasteiden reunasta tulisi olla aina vähintään 0,15 metriä ajoradan reunaa, korkealuokkaisemmilla kaduilla tuon etäisyyden tulisi olla vähintään 0,5 metriä. Samoin jalkakäytävään tai pyörätiehen merkin reunan jälkeisen vapaan etäisyyden tulee olla vähintään 0,15 metriä. Kuitenkin jos jalkakäytävän leveys on vähintään 4 metriä julkisivusta ajoradan reunaan, voidaan liikennemerkkejä sijoittaa jalkakäytävälle. (HKR 2004, s. 47.)

Lainsäädäntö mahdollistaa liikennemerkkien sijoittamisen muihin kadulla jo oleviin rakenteisiin kuten valaisinpylväisiin tai liikenteen ohjauslaitteiden pylväisiin, kunhan se ei vaikeuta liikenteen ohjausta (Kuntaliitto 2012, s. 10). Tällaisia ratkaisuja hyödynnetään keskusta-alueilla, joilla katutilaa on vähän.

4.3.4 Kadun alapuoliset tarpeet

Maan päälle sijoittuvien kadun elementtien lisäksi katutilan mitoittamiseen vaikuttaa kadun alle sijoitettavat laitteet, johtoverkot ja rakenteet. Kadun alaisten rakenteiden ja verkostojen sijoittamisesta voidaan määrätä asemakaavassa, mutta yleensä sijoitus lähtee asianomaisten laitosten ja yritysten sekä kadunpidon tarpeista. RIL:n mukaan teknisen huollon, eli johtojen ja putkien sijoittaminen voidaan karkeasti jakaa kahteen kategoriaan. Raskaat verkostot, kuten kaukolämpö- ja viemäriputket sijoitetaan ajoradan alle ja kevyemmät, kuten sähkö- ja telekaapelit jalkakäytävän alle. (RIL 2006, s. 48.) Kadun alaiset rakenteet voivat lisäksi asettaa rajoituksia katutilan järjestelyille, jos kaikki verkostot eivät mahdu liikennetilalle, sillä esimerkiksi johtojen sijoittamista puiden ja pensaiden alle tulisi välttää (HKR 2004, s. 53, RIL 2006, s. 170).

Keskusta-alueilla jossa kadut ovat kapeita ja niiden alle sijoitettavien verkostojen määrä on suuri, saattaa katujen alapuolinen tila loppua kesken. Teknologian kehitys on vielä lisännyt kadun alle asennettavien kaapelien ja putkistojen määrää. Lisäksi teknisiä verkostoja sijoitettaessa on huomioitava niiden korjausten ja uusimisen vaatimien kaivausten aiheuttama haitta muulle kadun käytölle. Näiden haittojen minimoimiseksi tulisi teknisille verkostoille määrätä selkeät kaistaleet katupoikkileikkauksessa tai käyttää yhteiskäyttökanavia, joihin kaikki kaapelit sijoitetaan koordinoitusti. (RIL 2006, s. 158; SKTY 2003, s. 133.) Edellä esiteltyjen lisäksi katutilaan on tarve sijoittaa muitakin toimintoja, joiden tilantarve on yleensä pieni tai joita käytetään vain joillakin kaduilla.

Kaikilla katualueilla on huolehdittava kadun kuivatuksesta ja varattava tilaa kuivatusranteille. Avo-ojia käytetään kaupunkiseudulla kuitenkin vain harvoin, luonnonmukaisesta ympäristöstä vaativissa kohteissa. Lisäksi joissakin kohteissa voidaan käyttää kivettyjä painanteita, joita pitkin sadevesi johdetaan pois kadulta. Pääasiassa kuivatus hoidetaan kuitenkin kadun pinnan alapuolella, joihin vesi johdetaan kaivojen sadevesikautta, jolloin katutilasta ei tarvitse varata erillistä osaa kuivatukselle. (RIL 2006, s. 170.) Tässä tutkimuksessa ei tarkastella maan pinnalle sijoittuvien kuivatusjärjestelmien mitoitusta.

5 Tutkimusmenetelmät

5.1 Laskelmat

Liikenteen vaatima tila voidaan määrittää teoreettisesti edellisessä luvussa esitettyjen kriteerien perusteella. Teoreettinen mitoitus antaa ajoradalle ja jalankulku- sekä pyöräilyväylille leveyden, joka mahdollistaa katuluokan tavoitteiden ja nopeusrajoituksen mukaisen turvallisen liikennöinnin. Leveyksiä ei voida suoraan soveltaa katutilan mitoittamiseen, sillä teoreettinen mitoitus jättää huomiotta muut kuin mitoitusajoneuvojen liikkumiseen liittyvät asiat. Laskelmista saadut mitat toimivat lähtöarvoina, joiden pohjalta katutilan liikennetekninen mitoitus voidaan määrittellä.

Laskelmat on tehty kirjallisuudesta löytyneiden lähtöarvojen sekä Helsingin kaupungin suunnittelijoiden käytössä olevien lähtötietojen pohjalta. Luvussa 3.2 on esitelty mitoituksessa käytettävät mitoitusajoneuvot. Erilaiset kohtaamistavat on määritelty luvussa 3.3.1. Sivuetäisyydet, eli kohtaamis- ja reunavarat on koottu lukuun 3.3.2. Näistä teoreettisista arvoista on valittu tämän tutkimuksen kannalta sopivimmat ja niistä laskettu liikenteen tarvitsema teoreettinen tila ajoradalla erilaisissa vaihtoehtoisissa. Teoreettista tilantarvetta on tämän jälkeen verrattu kirjallisuuslähteistä löytyneisiin keskeisimpiin suomalaisiin ajoradan mitoitusohjeisiin. Ajoradan teoreettinen mitoitus tapa on koottu ohjeeksi liitteeseen 3.

Kirjallisuuslähteissä esitettyjen teoreettisten liikennetilanteiden ja mittojen perusteella myös jalankululle ja pyöräilylle on laskettu teoreettiset tilantarpeet. Lähtötietoina käytetään jalankulun- ja pyöräilyn kohtaamistapoja, niiden soveltamisen erilaisiin liikennetilanteisiin, sivuetäisyyksiä sekä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden mitoitusleveyksiä. Mitoitusleveydet löytyvät luvusta 3.2, pyöräilyn lähtötiedot luvusta 3.4 ja jalankulun luvusta 3.5.

5.2 Haastattelututkimus

Haastattelututkimusta varten on haastateltu eri osa-alueiden asiantuntijoita. Haastateltavat on valittu heidän asiantuntemuksensa perusteella niin, että katutilan mitoituksen suhteen keskeiset asiat ovat edustettuina. Tutkimushaastatteluiden avulla kartoitettiin minkälaisia asioita haastateltavat pitävä tärkeinä katutilaa mitoittaessa ja millainen on heidän mielestään kadun tavoitetila. Näiden teemahaastatteluiden avulla selvitettiin mitä ohjeita eri osa-alueiden asiantuntijoilla on nyt käytössään ja millä perusteella he mitoittavat katutiloja. Lisäksi selvitettiin miten suunnittelijat näkevät katutilojen kehittyvän tulevaisuudessa ja millaisia kompromisseja tulisi tehdä parhaan mahdollisen katutilan saavuttamiseksi. Haastattelujen kysymysrunko on liitteenä 1.

Tämä tutkimus on toteutettu Helsingin kaupungin toimeksiantona, joten haastatteluaineisto on Helsingin kaupungin asiantuntijoilta. Mitoitusperusteet, niiden vertailu ja niis-

tä saadut johtopäätökset ovat kuitenkin sovellettavissa myös muiden kaupunkien liikennesuunnittelussa. Haastateltavina olivat:

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, KSV:

- Anne Karppinen; arkkitehti, kantakaupunki, 29.10.2012
- Lauri Kangas; liikenneinsinööri, raideliikenne, 12.11.2012
- Marek Salmermo; liikenneinsinööri, vastuualueena pyöräilyasiat, 4.12.2012
- Katariina Baarman; apulaisosastopäällikkö, diplomi-insinööri, 11.1.2013

Helsingin kaupungin rakennusvirasto, HKR:

- Juha Väätäinen; projektinjohtaja, 24.1.2013

Lisäksi tutkimusaineistoa on kertynyt katutilan mitoitusohjeiden päivittämistä varten perustetun työryhmän kokouksista sekä aiheen tiimoilta syntyneistä keskusteluista. Työryhmässä ovat olleet mukana haastateltavien lisäksi:

- Riitta Jalkanen, projektipäällikkö, arkkitehti, KSV
- Eija Kivilaakso, toimistopäällikkö, diplomi-insinööri, KSV
- Virpi Mamia, arkkitehti, KSV
- Lauri Sipilä, diplomi-insinööri, KSV
- Ville Alatyppö, diplomi-insinööri, HKR
- Pentti Peurasuo, projektinjohtaja, maisema-arkkitehti, HKR
- Jere Saarikko, aluesuunnittelija, maisema-arkkitehti, HKR

Tietoa ovat antaneet myös

- Esko Rantanen, Helsingin pelastuslaitos 7.1.2013
- Olli Markkanen, Helsingin Energia, 10.9.2013
- Aki-Pekka Tammilehto, Helsingin Energia, 10.9.2013

Helsingin kaupungin suunnitteluohjeiden laatimisprosessin aikaa käytiin monia neuvottelua eri katutilanosille annettavasta tilasta ja mitoituksen priorisoinnista. Mitoitusohjeen suhteen päädyttiin jossain tilanteissa hieman eri ratkaisuihin kuin tässä tutkimuksessa on suositeltu. Työssä on hyödynnetty myös katutilan mitoitusohjetta laadinnan aikana saatuja kommentteja KSV:n ja HKR:n edustajilta.

6 Tutkimuksen tulokset

6.1 Liikkumisen laskennallinen mitoittaminen

Ajorata voidaan mitoittaa laskennallisesti kirjallisuudesta löytyneiden lähtötietojen ja laskentamenetelmien avulla. Tässä osiossa esitetään laskennallisest mitat ajoradalle sekä pyöräilylle ja jalankululle. Ajoradan mitoittamista varten kadut on jaettu toiminallisiin luokkiin ja tonttikadut vielä alaluokkiin aluetyypeittäin. Kullekin katuluokalle on jäljempänä määritelty mitoitusnopeudet, joita käytetään laskennallisessa mitoituksessa. Käytettävät mitoitusliikenneyksiköt eli laskennassa käytettyjen ajoneuvojen leveydet on esitelty seuraavaksi. Näiden perusteella on tässä luvussa laskettu erilaisille liikennetilanteille eli kohtaamistavoille teoreettinen tilantarve.

Mitoitusliikenneyksiköt on valittu kirjallisuudessa esitetyistä arvoista luvun 3.2 mukaisesti. Tässä tutkimuksessa käytettävät mitoitusliikenneyksiköt on esitetty alla olevassa taulukossa 9. Jalankulkijalle, pyörätuolille, henkilöautolle ja pakettiautolle käytetään yleisimmin Suomessa käytössä olevia mitoitusleveyksiä, jotka ovat myös linjassa keskimääräisten kulkumuotojen leveyksien kanssa. Kaikki kadut mitoitetaan pelastusajoneuvojen takia henkilö- ja pakettiautojen mitoitusajoneuvojen tarpeita leveämmäksi, joten keskimääräistä leveämmät henkilö- ja pakettiautot pääsevät aina liikennöimään kaduilla, mutta eivät välttämättä kohtaamaan hidastamatta. Näin ollen voidaan mitoitusleveydeksi hyväksyä selvästi lainsäädännön maksimimittaa pienempi leveys. Linja-autoilla sekä kuorma-autoilla käytetään mitoitusleveytenä niiden suurinta sallittua leveyttä, jotta ne kaikkein suurimpina kadulla liikkuvina tavallisina liikennevälineinä mahduttavat kaikille niiden käyttämille kaduille.

Pyörien ohjaustangon leveys keskimäärin on lähempänä eri lähteiden mitoitusyksiköiden 0,6 metriä kuin 0,8 metriä, joten maksimileveyden käyttäminen mitoitusleveytenä ei ole tarpeen. Pyöräilyn uudet suunnittelukäytännöt Helsingissä ovat lähempänä kansainvälisiä ja erityisesti hollantilaisia esimerkkejä, kuin vanhempia suomalaisia käytäntöjä, joten tässä työssä mitoitusleveytenä on Helsingissä käytössä olevaa 0,75 metriä. Tavarapyörät tai muut erikoispyörät voivat olla tätä mittaa selvästi leveämpiä, joten pääväylillä reilu mitoitus on tarpeen. Polkupyörä on autoja joustavampi kulkuväline, jolloin kulkeminen ja kohtaaminen on yleensä mahdollista, vaikka väylä olisikin mitoitettu pienemmälle liikennevälineelle. Tässä työssä raitiovaunujen mitoitukseen käytetään leveimpiä vaunuja joita nykyisessä kalustossa on, sillä uusien pikaraitioteiden leveämpien vaunujen hankkimisesta ei vielä ole päätetty.

Taulukko 9. Mitoittavien liikenneyksiköiden leveydet, joita käytetään tässä tutkimuksessa.

Mitoittavat liikenneyksiköt	Leveys (m)
Jalankulkija	0,6
Pyöräilijä	0,75
Pyörätuoli	0,9
Henkilöauto	1,8
Pakettiauto	2,0
Linja-auto	2,55
Kuorma-auto	2,6
Kuorma-auto perävaunulla	3,0
Raitiovaunu	2,4

Seuraavaksi esitetään laskennallinen tapa määrittellä ajoneuvojen tarvitsema tila. Kaavat on laadittu kirjallisuuslähteissä esitellyn laskentatavan mukaisesti. Teoreettiset tilantarpeet on laskettu seuraavalla kaavalla 1:

$$L_1 = n * M_1 + (n - 1) * k_1 + rv_n + rv_a \quad (1)$$

Missä L_1 = Teoreettinen tilantarve kulkumuodolle sivusuunnassa
 n = liikenneyksiköiden lukumäärä rinnakkain
 M_1 = mitoitusliikenneyksikön leveys
 k_1 = kohtaamisvara
 rv_n = reunavara
 rv_a = reunavara ajorataan (vain polkupyörillä ja kävelijöillä)

Jos samaa liikennetilaa käyttää kaksi eri kulkumuotoa rinnakkain, lasketaan niiden teoreettiset tilantarpeet yhteen niin, että reunavarat lasketaan vain kertaallen ja kulkumuotojen välinen kohtaamisvara lisätään tulokseen kaavan 2 mukaisesti:

$$L_{teor} = L_1 + L_2 - (rv_n + rv_a) + k_{1+2} \quad (2)$$

Missä L_{teor} = Liikennetilän teoreettinen leveys
 L_x = Teoreettinen tilantarve kulkumuodolle sivusuunnassa
 rv_n = reunavara
 rv_a = reunavara ajorataan (polkupyörillä ja kävelijöillä)
 k_{1+2} = kulkumuotojen välinen kohtaamisvara

Reuna- ja kohtaamisvarat on laskettu kirjallisuudesta löytyneiden arvojen pohjalta, alkuperiset arvot löytyvät aiemmin tästä työstä Taulukko 3. Reuna- ja kohtaamisvaroiksi varaksi tässä laskelmassa on valittu lähtöarvojen keskiarvo pyöristettynä lähimpään 5 senttimetriin, pyöristäen alaspäin tarvittaessa, koska tavoitteena on resurssitehokas ja tiivis katu ympäristö. Saarnivaaran tutkimuksen tuloksia on hyödynnetty vain pienillä

nopeuksilla. Käytettävät reuna- ja kohtaamisvarat on esitelty taulukossa alla (Taulukko 10).

Taulukko 10. Laskelmissa käytettävät kohtaamis- ja reunavarat.

	60/A	50/A	40/A	40/B	30/B	30/C
Reunavara moottoriajoneuvoilla	0,5	0,4	0,3	0,15	0,1	0,1
Kohtaamisvara HA/HA tai HA/KA	0,85	0,7	0,55	0,4	0,35	0,25
Kohtaamisvara muut	1,15	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3

Jotta laskelmien tulokset voidaan esittää erilaisille liikennetilanteille, tulee valita mitä mitoitussnopeuksia ja kohtaamistapoja kaupungissa tarvitaan kunkin katuluokan kaduilla. Tätä tutkimusta varten mitoitussnopeudet on valittu vertailemalla katuluokittain esitettyjä nopeuksia eri kirjallisuuslähteissä. Eroja lähteissä esitetyissä mitoitussnopeuksissa on lähinnä pääkatujen kohdalla, tässä tutkimuksessa on päädytty käyttämään pääkaduille vain 50–60 km/h mitoitussnopeuksia ja 70 km/h mitoitussnopeus on sivuutettu erikoistapauksena sen esiintyessä vain parissa suomalaisessa lähteessä. Alueellisten ja paikallisten kokoojakatujen erottelua käytetään ajoradan mitoitusslaskelmissa, jotta tulokset ovat Helsingin kaupungin tapausta kuvastavat. Kirjallisuuslähteissä kokoojakatujen mitoitussnopeudet vaihtelevat välillä 30–50 km/h, joten alueellisille kokoojakaduilla on valittu katuluokan luonteen mukaisesti tuon haarukan yläpään mitoitussnopeudet 40–50 km/h ja paikallisille kokoojakaduilla vaihteluvälin alemmat nopeudet 30–40 km/h. Tonttikaduilla käytetään mitoitussnopeutena lähtökohtaisesti 30 km/h, poikkeustapauksissa 40 km/h, pihakaduilla taas 20 km/h.

Mitoittava liikennetilanne kuvaa sitä, minkä mitoitussajoneuvojen kohtaaminen otetaan leveyden määrittäväksi tilanteeksi milläkin kadulla. Tähän työhön valitut mitoittavat liikennetilanteet ja kohtaamistavat on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 11). Mitoittavat liikennetilanteet on valittu SKTY:n ohjeiden pohjalta, kuten taulukossa aiemmin on esitelty (Taulukko 2). Pääkatujen kohdalla on syytä huomioda, että mitoituksen lähtökohtana on kuorma-autojen kohtaaminen, eli merkittäviin logistiikkakeskuksiin tai teollisuusalueille johtavilla kaduilla sekä erikoiskuljetusten reiteillä tilantarve voi olla suurempi, jolloin on syytä harkita taulukossa esitetyn väljemmän pääkatumitoituksen (50/A) käyttöä. Samaa mitoitusta voidaan tarvittaessa käyttää alueellisilla kokoojakaduilla jotka johtavat teollisuusalueille. Alimpien katujen mitoitus vastaa SKTY:n ohjeen mitoitettavan liikennetilanteen valintoja, sillä poikkeuksella, että alueellisten kokoojakatujen mitoitettavana ajoneuvona on käytetty linja-auton sijaan kuorma-autoa niiden liikenteellisen luonteen vuoksi. Paikallisten kokoojakadun mitoituksen oletuksena on, että ne eivät sijaitse linja-autoreitillä.

Taulukko 11. Moottoriajoneuvojen laskennalliset tilantarpeet mitoittavan kohtaamistavan mukaan.

Katuluok- ka	Mitoi- tus- nopeus (km/h)	Mitoittava liikenneti- lanne	Kohtaamis- tapa	Kohtaamis- vara (m)	Reuna- vara (m)	Teoreetti- nen tilan- tarve
Pääkatu	60	KA/KA	A	1,2	0,5	7,4
	50	KA/KA	A	1	0,4	7
teolli- suus	50	KAPP/KAPP	A	1	0,4	7,8
Alueelli- nen ko- koojakatu	50	KA/KA	A	1	0,4	7
	40	KA/KA	A	0,8	0,3	6,6
Paikalli- nen ko- koojakatu	40	KA/HA	B	0,4	0,15	5,1
	30	KA/HA	B	0,35	0,1	4,95
Tonttikatu kerros- talo	40	KA/HA	B	0,4	0,15	5,1
	30	KA/HA	B	0,35	0,1	4,95
pientalo	40	HA/HA	B	0,4	0,15	4,3
	30	HA/HA	B	0,35	0,1	4,15
teolli- suus	40	KAPP/KAPP	B	0,8	0,3	7
	30	KAPP/KAPP	B	0,5	0,1	6,7

Kohtaamistapa määrittää tavan, jolla ajoneuvojen tulee voida kohdata. Kohtaamistapaa A käytetään, jos kohtaamisen on oltava mahdollista ilman ajonopeuksien hiljentämistä. Tämä tarkoittaa käytännössä pääkatuja ja alueellisia kokoojakatuja, jossa kadun tavoitteet ovat pääasiassa liikenteellisiä. Kohtaamistapa B kuvaa kohtaamista, jossa yhden tai molempien ajoneuvojen on hiljennettävä nopeuttaan. Tätä käytetään paikallisilla kokoojakaduilla ja tonttikaduilla, sillä kadun ensisijaiset tavoitteet liittyvät katu ympäristöön eivätkä liikenteen sujuvuuteen ja katuleveydellä pyritään rauhoittamaan ajonopeuksia. Poikkeuksen tekevät teollisuusalueiden tonttikadut, jossa raskaan liikenteen sujuvuudelle voidaan antaa suurempi arvo, kun kadun varrella ei ole asutusta ja tästä syystä siellä käytetään kohtaamistapaa A. Koska katujen keskeinen funktio on liikenteellinen, ei tässä esitetä käytettävän lainkaan kohtaamistapaa C eikä D, jotka edellyttävät toisen ajoneuvon pysähtymistä tai poikkeamista ajoradalta. Niitä voidaan hyödyntää pihakaduilla ja muilla alueilla, joilla liikenteen välittäminen on vähemmän tärkeää kuin hyvin rauhalliset ajonopeudet.

Näiden mitoitusnopeuksien ja mitoittavien liikennetilanteiden avulla on eri katuluokille laskettu teoreettiset tilantarpeet yllä esitettyjen kaavojen 1 ja 2 avulla. Tulokset on esitetty yllä olevassa taulukossa (Taulukko 11). Laskentataulukko kokonaisuudessaan sisältäen myös mitoitusajoneuvon leveydet löytyy liitteestä 4.

Jalankulun ja pyöräilyn osalta voidaan suorittaa samankaltaiset laskelmat kuin ajoradan mitoittamiselle moottoriajoneuvoille. Mitoittavien liikenneyksiköiden lisäksi tarvitaan pyöräilyä ja jalankulkua koskevat kohtaamis- ja reunavarat. Jalankulun ja pyöräilyn mitoitusnopeudella ei ole merkitystä ja sen määrittely olisi hankalampaa, koska jalankulkua ja pyöräilyä eivät nopeusrajoitukset koske.

Tässä työssä käytettävät jalankulun ja pyöräilyn sivuetäisyydet on laskettu Taulukko 5 arvoista. Sivuetäisyyksinä käytetään taulukon kuhunkin tapaukseen pätevien arvojen keskiarvoa, sillä eri lähteiden arvoista ei ole havaittavissa mitään selkeitä eroja tiettyyn suuntaan. Eri lähteissä sivuetäisyyksien summa on jaettu eri tavoin reuna- ja kohtaamisvarojen välille, joten keskiarvoja käyttämällä sivuetäisyyksien summa säilyy jossain määrin suhteessa taulukon lähteiden arvoihin. Saatujen keskiarvojen ja Taulukko 5 esitettyjen arvojen erot ovat yhtä tapausta, polkupyörien kohtaamisvaroja pääväylillä, lukuunottamatta korkeintaan 0,2 metrin suuruisia. Keskiarvot on laskettu senttimetrin tarkkuudella. Käytetyt reuna- ja sivuvarat ilmenevät tarkemmasta laskentataulukosta joka löytyy liitteestä 4.

Mitoittavana liikennetilanne määrittyy pyöräily- tai jalankulkuväylän hierarkiasta eli reitin merkittävydestä. Tässä on laskettu teoreettiset tilantarpeet useille erilaisille reittityypeille. Kohtaamisvarojen valinnassa on käytetty aina kohtaamistapaa A, joka mahdollistaa kohtaamisen ilman erillistä varautumista. Sujuva kohtaaminen tukee tavoitteita kestävästä liikkumisesta olosuhteiden parantamisesta. Pyöräilyreittien minimileveyttä määriteltäessä voidaan käyttää kohtaamistapaa B, sekä silloin, kun tarkoituksellisesti halutaan hidastaa pyöräilynopeuksia. Yhdistetyillä pyöräily- ja jalankulkuväylillä voi olla tarpeen rauhoittaa nopeuksia, kun väylät eivät ole eroteltuja, mikä suojaisi erinopeuksisten liikkujien törmäyksiltä. Keskeisimmät tulokset laskennalliselle pyöräilyn ja jalankulun tilantarpeelle erilaisissa liikennetilanteissa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12).

Taulukko 12. Jalankulun ja pyöräilyn teoreettiset tilantarpeet kohtaamistavan mukaan.

Reittityyppi		Mitoittava liikennetilanne	Kohtaamistapa	Teoreettinen tilantarve (m)
Pyöräilyn pääreitit	kaista	2 pp	A	2,75
		1 pp		1,33
	yksisuuntainen pyörätie	2 pp	A	2,75
		1 pp		1,33
	kaksisuuntainen pyörätie	3 pp	A	4,17
		2 pp		2,75
	kaista	1 pp		1,33
		1 pp		1,33
Pyöräilyn paikallisreitit	yksisuuntainen pyörätie	2 pp	A	2,58
		1 pp		1,33
	kaksisuuntainen pyörätie	2 pp	A	2,58
		1 pp		1,33
Pyöräilyn minimileveys	yksisuuntainen	1 pp		1,13
		1 pp		1,13
	kaksisuuntainen	2 pp	B	2,18
		1 pp		0,95
Pyöräily ajoradalla	suuret liikennemäärät	3 jk + 3 pp	B	5,16
		2 jk + 3 pp		4,93
	paljon pyöräilijöitä	2 jk + 3 pp	A + B	4,93
		2 jk + 2 pp		4,48
Yhdistetty jalankulku & pyöräily	minimileveys	2 jk + 2 pp	A	4,48
		2 jk + 3 pp		4,93
	suuret jalankulkumäärät	3 jk	A	3,08
		2 jk		2,08
Jalkakäytävä	normaalileveys	3jk	B	2,58
		2jk		2,08
	minimi	3jk	B	2,58
		2jk		2,08

Jalankulun ja pyöräilyn mitoittamisessa suurin vaikutus on siis sillä, minkälaiset tavoitteet pyöräily- tai jalankulkuväylälle asetetaan, eli monelleko rinnakkaiselle kulkijalle se mitoitetetaan. Yllä olevasta taulukosta nähdään myös, että sijoittamalla jalankulkijat ja pyöräilijät samalle katualueelle, ei tilansäästöä tule juuri lainkaan, jos mitoittava liikennetilanne on sama.

6.2 Haastattelututkimuksen tulokset

6.2.1 Kadun tavoitetila

Hyvää katutilaa kuvaavat eri näkökulmista erilaiset arvot. Kaikki haastateltavat mainitsivat kuitenkin katutilan yhdeksi tärkeimmäksi kriteeriksi sen toimivuuden. Hyvä katu on sellainen joka on kaikille liikennemuodoille ja käyttäjryhmille tasapuolinen, turvallinen ja toimiva.

Toimivuuden vaatimusta kannattaa Salermon mukaan täsmentää tanskalaisen suunnittelufilosofian avulla, jonka mukaan kadun tulee olla tasapainossa sen tehtävän, rakenteen ja käytön välillä. Kaiken liikennesuunnittelun ja kaupunkisuunnittelun pohjana tulisi olla tarkoituksenmukainen suunnittelu, joka pyrkii tämän yhtälön toimivuuden optimointiin. Kadun tehtävän toteuttaminen määrittelee myös, miten eri kulkumuodot tulisi priorisoida, jotta katu olisi mahdollisimman toimiva ja täyttäisi sen tarkoituksen.

Baarman nostaa esiin katujen toiminnallisen luokittelun hyvän kadun elementtinä ja tärkeänä suunnittelun ohjenuorana. Katuluokitus on tärkeää melun ja päästöjen hallinnan kannalta, kun isommilla kaduilla melulta ja päästöiltä suojaamiseen voidaan panostaa ja osa kaduista voidaan rauhoittaa. Tällöin kokonaishaitat ovat pienemmät.

Kaupunkikuvallisesta näkökulmasta katutilan tulee sopia ympäröivään kaupunkirakenteeseen, sen historialliseen ilmeeseen ja liittyä luontevasti muuhun kaupunkiin. Kriittistä on hyvä kokonaisuus, se on katutilan tärkein esteettinen arvo. Hyvä katu on siis kaunis katu, joka on yhtenäinen kokonaisuus. Toisaalta viihtyisä ja kaunis katu sisältää vaihtelua ja elämää, jolloin se on mielenkiintoinen myös hitaammin kadulla liikkuville. Eesteettisyyteen vaikuttaa paljon myös toteutuksen laatu ja kadun hoidon ja ylläpidon laatu.

Katutilan kaupunkikuvalliseen tasoon vaikuttaa sen kokonaisleveys. Nykyisen näkemyksen mukaan esteettinen ja kaupunkirakenteeseen sopiva katu on kapea. Kapeuden arvostaminen perustuu ainakin kadun viihtyisyyden ja ihmismittakaavaisuuden tavoitteeseen. Jos kaikille kulkumuodoille mitoitetaan reilun mitoituksen mukaiset osuudet katutilasta, syntyy lähiömäisen väljää kaupunkirakennetta tiiviin ja urbaanin kaupunkitilan sijaan. Karppinen huomauttaa, että ahtaus ei aina ole pelkästään negatiivinen asia, sillä keskusta-alueilla se voi luoda kaupunkiin sopivaa tunnelmaa ja lisätä kohtaamisia.

Kapeudella ja kaupunkimaisuudella on muitakin kuin esteettisiä vaikutuksia, sillä tutkimukset ovat osoittaneet, että ne rauhoittavat liikennettä ja siten myös parantavat liikenneturvallisuutta. Uusilla kaduilla ei Baarmanin mukaan voida hyväksyä katutilasta karsimista, jos se tapahtuu liikenneturvallisuuden kustannuksella. Liikenteen sujuvuuden kustannuksella kaventamista voidaan tehdä, jos sen avulla saavutetut tavoitteet koetaan liikenteen sujuvuutta ja sen taloudellisia vaikutuksia tärkeämmiksi. Vanhassa kaupunkitilassa suunnitteluratkaisut ovat sikäli helpompia tehdä, kun kokonaisleveys on yleensä jo ennalta määrätty.

Toinen näkökulma kadun kapeuden arvostamiseen on, että kapeus itsessään ei ole välttämätöntä, vaan katutilan hyvä jäsentely. Esimerkiksi puurivistöjen avulla jäsennelylle kadulle voidaan hyvin mitoittaa leveät alueet jalankululle ja pyöräilylle ilman, että kadusta tulee eri kortteleita voimakkaasti erottava elementti. Hyvä katu ei välttämättä ole autoton, sillä liikenne tuo kadulle elämää, kunhan se on kadun luonteeseen sopivaa liikennettä esimerkiksi nopeutensa ja määränsä puolesta.

Hyvän katutilan määrittely ei ole koskaan täysin yksiselitteistä. Esimerkiksi raitiotien sujuvuden kannalta olisi olennaista, että sille olisi varattu omat kaistat, mutta tällainen ratkaisu levittää kokonaiskatutilaa väistämättä. Katutilan kapeuden ja siten viihtyisyyden sekä katutilan toimivuuden yhteensovittaminen on suurin haaste katutilan mitoittamisessa. Haastatteluissa nousi esiin niin huoli siitä, että tiivitä katuja tavoitellessa nipistetään tilaa kaikilta kulkumuodoilta jolloin kaikkien toimintaedellytykset heikkenevät, kuin myös huoli katutilan levenemisestä, kun kaikille kulkumuodoille tarvitaan aina vain enemmän tilaa.

Katutilan mitoituksessa tulisi jo suunnittelun alkuvaiheista lähtien pitää mielessä, että myös kadun alapuolisilla varusteilla on tilavaatimuksia, jotka ovat riippuvaisia kadun yläpuolisista ratkaisuksista. Hyvä katu on myös toimiva kunnallistekniikan kanava. Kadun yläpuolisten varusteiden huomiointi parantaa myös katutilan laatua, kun merkit ja kalusteet on järkevästi sijoiteltu eivätkä haittaa kadun kunnossapitoa ja hoitoa.

Yhdeksi hyvän kadun määreeksi nousi etenkin toteutus- ja kunnossapitopuolen edustajilta sen taloudellisuus. Suunnitteluratkaisujen tulee olla kestäviä, sillä katu mitoitetaan seuraavaa 50–100 vuotta varten. Näin ollen huonoja tai välttäviä ratkaisuja ei tulisi suunnitella, sillä niiden vaikutukset ovat pitkiä ja korjaaminen kallista. Suunnitelmien kustannustehokkuus kaupungille on myös olennaista, jotta olisi varaa myös toteuttaa suunnitelmat.

Yhtenäistämällä suunnittelukriteerejä ja suunnitelmia voidaan saavuttaa niin kutsuttua suurtuotantoetua, kun suunniteltavat ja toteutettavat ratkaisut ovat yhä useammin standardimuotoisia ainakin joiltain osin. Erikoisratkaisujen lisääntyminen lisää haasteita niin katujen rakentamisen kun ylläpidon suhteen. Yhtenäistäminen parantaa myös hoidon ja kunnossapidon kannattavuutta, kun yhdenlaista hoito- tai kunnossapitokalustoa voidaan käyttää monille kaduille. Hoidon ja ylläpidon helppous on myös kadun esteettisyyden kannalta tärkeää.

6.2.2 Nykyiset suunnitteluohjeet

Haastateltavilta kysyttiin, minkälaisia ohjeistuksia he käyttävät omassa suunnittelutyössään. Käytännön suunnittelussa eniten käytettyjä ohjeita ovat kaupungin omat ohjeet katutilan mitoitukselle (HKR 2004, KSV 2001) sekä eri kadun toimintojen mitoitukselle. Pyöräilystä on valmistunut ensimmäinen osa Helsingin kaupungin uutta ohjetta vuonna 2012 (Helsingin kaupunki. 2012). Raitioteiden suunnittelussa käytetään kau-

punkisuunnitteluviraston sisäistä ohjetta raitioteiden yleissuunnittelusta suomalaisten yleisohjeiden puuttuessa. Lisäksi HKR:llä ja HKL:llä on omat ohjeensa ratasuunnitteluun ja pysäkkisuunnitteluun raitiovaunun liikennöidessä toistaiseksi vain Helsingissä. Helsingin pelastuslaitoksen ohjeet (Helsingin kaupungin pelastuslaitos 2013) määrittelevät minimimitat joita on aina noudatettava ja esimerkiksi Helsingin rakennusviraston terassiohje (HKR 2014) määrää yksityiskohtaisemmasta suunnittelusta. Lisäksi kaupungin strategiset ohjeistukset, kuten esteettömyyssuunnitelma, ohjaavat katujen mitoittamista.

Baarman totesi, että Helsingin omia ohjeita kysellään ajoittain myös muualta Suomesta suunnittelun tueksi. Haastateltavat huomauttivat, että mitoittamista tulee päivittää riittävän usein, etenkin nopeimmin kehittyvien kulkumuotojen ja kulkumuotojakauman perusteella.

Muita tärkeimpiä ohjeistuksia oli erilaisten suomalaisten tahojen ohjeet, joita on käsitelty tämän tutkimuksen kirjallisuusosassa. Usein näitä ohjeita laadittaessa on kommentteja pyydetty myös Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastolta tai sen edustajat ovat olleet mukana laatimassa ohjeita, kuten Katuympäristön suunnitteluopasta (SKTY 2011), joten ohjeet pätevät pääosin hyvin myös Helsinkiin. Lisäksi katujen mitoittamista määrittelevät useat muut ohjeita, joita muut kaupungin ja Suomen organisaatiot laativat kukin omalle vastuualueensa toiminnoille. Esimerkiksi HSY:n tai HSL:n ohjeet antavat reunaehdoja, joita on lähtökohtaisesti aina noudatettava. Huomionarvoista on, että yhä aktiivisessa käytössä on useita jo vuosikymmeniä vanhoja ohjeita, kuten Suomen kaupunkiliiton julkaisu vuodelta 1983 tai Pääväylät kaupunkialueilla -ohje vuodelta 1993 (Tielaitos).

Erityisesti pyöräilyn ja raitiovaunujen kohdalla suunnittelijat ilmoittivat hyödyntävänsä enemmän myös ulkomaisia suunnitteluoppaita kotimaisten ohjeistuksien ollessa suppeita tai vanhentuneita. Ruotsalaiset ohjeet ovat käytössä niin pyöriteiden kuin raitioteiden suunnittelussa. Pyöräilyjärjestelyjen suunnittelussa ja mitoituksessa Hollantilaiset ohjeet ovat Salermon mukaan hyviä.

Raitioteiden suunnitteluohjeista Kangas muistuttaa, että ulkomaiset mitoittukset ovat harvoin suoraan sovellettavissa erilaisen kaluston ja raideyhteyden luonteen vuoksi, mutta suunnittelun tukena ja ideoiden lähteenä ne ovat tarpeellisia. Esimerkkejä haetaan usein Saksasta ja Ranskasta. Moderneille nopeille kaupunkiraitioteille, eli pikaraitioteille ei käytännössä ole suomalaisia suunnitteluohjeita Raide-Jokeri -hanketta varten laadittuja ohjemittoja lukuunottamatta. Käytännössä ns. pikaraitiotien suunnitteluperiaatteet eroavat lähinnä käytännön suunnittelun tasolla ja mahdollisesti kaluston leveydessä ja pituudessa.

Tämän tutkimuksen kirjallisuusosassa luvuissa 2-4 on hyödynnetty myös suunnittelijoiden aktiivisessa käytössä olevia ohjeita muiden kirjallisuuslähteiden lisäksi. Seuraavaksi esiteltävät haastateltavien näkemykset katutilan mitoittuksesta perustuvat haastateltavien

asiantuntemukseen, kokemukseen ja myös näistä käytössä olevista suunnitteluohjeista saamiinsa tietoihin.

6.2.3 Kadun toimintojen tilantarpeet

Katutilan mitoitus tapahtuu pääasiassa kirjallisuusosassa esitettyjen arvojen perusteella. Haastatteluissa ilmeni kuitenkin käytäntöjä tai tarpeita, jotka eivät kirjallisuuslähteissä nousseet esille yhtä tärkeinä tai lainkaan. Erityisesti kunnallistekniikan ja kadun varusteiden sekä kunnossapidon vaatimat tilantarpeet korostuivat haastatteluissa liikennetekniseen mitoitukseen nähden. Liikennetekniset mitoitusperusteet löytyvät kattavammin käytetyistä mitoitusohjeista.

Baarman kiteytti haastattelussa ajoradan mitoittamisen perusteet seuraavaan kysymyslistaukseen:

1. Onko kadulla joukkoliikennettä?
2. Mikä on kadun katuluokka?
3. Mikä on kadun nopeusrajoitus?
4. Mahtuuko kadulle huoltoliikenne (eli käytännössä jäteauto)?

Jalankulkutiloja mitoittaessa tulee huomioida myös kävelyn sosiaalinen luonne: vähintään ulkoilureiteillä kahden pariskunnan tulee mahtua sujuvasti ohittamaan toisensa, keskusta-alueilla on huomioitava myös suurempien ihmisjoukkojen kulkeminen. Jalankulun mitoituksessa otetaan autoilun tapaan huomioon reunavarat, sillä jalankulkija ohittaa katutilassa olevat esteet jättäen niihin hieman vapaata tilaa. Estettömyydestä on huolehdittava.

Pyöräilyn osalta mitoittavana kulkuneuvoa käytetään tavallisen pyörän käytännön maksimileveyttä, eli 0,75 metriä. Perusmitoitus väylille voidaan kuitenkin laskea pyörien keskimääräisen leveyden, 0,60 metrin, perusteella. Jos kullekin pyörälle jätetään heilumavaraa 0,20 metriä per puoli, saadaan kaksisuuntaisen pyöräilyväylän perusmitoitukseksi 2,0 metriä. Myös pyörille mitoittaessa tulee muistaa geometrian huomioiminen reittien leveyksissä, eli kaarteissa tarvitaan suoraa osuutta enemmän tilaa.

Pyörän ja muun liikenteen tai kiinteiden esteiden väliin tulisi Salermon mukaan jättää vapaata tilaa 0,40 metriä, joka on sama tilavaatimus kuin Ruotsissa on käytössä. Jos vapaan tilan vaatimus ei jossain täyty, tulisi ympäristön muuten viestiä pyöräilijälle, että reitillä on syytä ajaa varoen ja matalampaa nopeutta. Pääreiteillä erotuskaista muuhun liikenteeseen on aina syytä olla. Samoin erotuskaista on erityisen tarpeellinen Salermon mukaan, jos autoliikenne on vastakkaissuuntaista pyöräilyyn nähden, sillä erikulkumuotojen välinen nopeusero on tällöin hyvin suuri.

Raitiovaunulle on ajoneuvoja tärkeämpää jättää ylimääräistä tilaa muille kuin suorille osuuksille, sillä hyvä ratageometria tarkoittaa leveämpiä tilantarpeita kaarteissa. Kangas korostaa myös pysäkkien huomioimista katutilojen leveyttä suunniteltaessa, jotta kaikki tarpeelliset palvelut mahtuvat odotustilaan. Raitiotien mitoitusleveys on itse vaunua

leveämpi, jotta peilit mahtuvat kaistalle ja raitiovaunun eteneminen on mahdollisimman esteetöntä. Linja-autoreiteillä ajoradan leveyden tulisi olla vähintään 6,7 metriä.

Helsingissä monia katutilan osia mitoittaa kunnossapitokaluston, eli pääasiassa lumenpoistokaluston leveys. Jotta lumi voidaan poistaa koneellisesti, tulee esteettömän tilan olla kullakin aurattavalla katutilan osalla vähintään 2,2m. Tämä aiheuttaa ajoittain katutilan levenemistä yli sen toiminnallisen tarpeen, jos esimerkiksi jalankululle tai pyöräilylle varattavan tilan leveyden määrittää kunnossapitokalusto kävelijä- ja pyöräilijämäärien mukaisen tilantarpeen sijaan. Etenkin kaduilla, joilla on puurivi tai pyöräilyn kolmitasoratkaisu, kunnossapitokaluston tarpeet saattavat leventää katua yli liikenneteknisen tarpeen.

Lumitilan tarve nousi esiin myös useammassa haastattelussa. Baarman totesi, että lumitilaa on oltava, vaikka kaupungissa tulisi pyrkiä hyödyntämään lähiläjitäysalueita mahdollisimman paljon. Lumisateen aikana ja välittömästi sen jälkeen kaikki katutilan osat kapenevat ainakin hetkellisesti kunnes lunta ehditään niiltä poistaa, mikä on hyväksyttävä tilanne.

Useassa haastattelussa todettiin, että liikenne- ja kapunkisuunnitteluvaiheessa katutilaan sijoittuvat kalusteet, tekniset varusteet ja kunnallistekniikka jäävät helposti vähäiselle huomiolle, jolloin niiden sovittaminen katutilaan myöhemmissä suunnitteluvaiheissa on haastavaa. Ratkaisuksi Väätäinen ja Karppinen nostavat esiin kalustevyöhykeen, jolloin katupoikkileikkauksesta varataan vähintään metrin levyinen kaista, johon sijoitetaan kadun pituussuunnassa vuorotellen valaisinpylväitä, liikennemerkkejä, sähkökaapeja ja niin edelleen. Kalustevyöhyke voi toimia samalla myös erotuskaistana. Välttämättömien varusteiden lisäksi kalustevyöhykkeeseen voidaan sijoittaa penkkejä, roskiksisia, mainoksia yms sen mukaan, kun sinne jää tilaa.

Puiden juuristosuojus, eli katutasossa oleva puun runkoa ympäröivä ritilä vaikuttaa puukaistan leveyteen latvuston tilantarvetta vähemmän. Juuristosuojus vaikuttaa ennen kaikkea siihen, miten puukaistaa voidaan muutoin hyödyntää kautilan osana. Juuristosuojus on Helsingin uusissa standardimalleissa neliskanttinen, mitoiltaan 1,5m yhdellä sivulla.

Kunnallistekniikalle tulee jättää katusuunnittelussa riittävästi tilaa, muutoin voidaan kaduilta joutua poistamaan puita, jotta kaikki tarpeelliset johdot ja kaapelit mahtuvat. Pää- ja kokoojakaduilla on lähtökohtaisesti tarpeeksi tilaa pinnan alapuolisille tarpeille jo liikenneteknisen mitoituksen puitteissa. Väätäinen toteaa, että tärkeimmillä kaduilla pyritään välttämään ajoradan alle sijoittamista, jotta liikennettä ei joudu katkomaan kaivuutöiden takia, jolloin kunnallistekniikalle täytyy olla riittävästi tilaa ajoradan ulkopuolella.

Katutilojen muutostarpeet vuosien kuluessa luovat oman haasteensa katujen suunnittelulle. Esimerkkinä Väätäinen mainitsi vanhoille kaduille jälkikäteen tehdyt pysäkit ja

erityisesti niiden odotustilat, jotka ovat usein alimittaisia, jos kadulle ei alun perin ole sovitettu pysäkkejä.

6.2.4 Katuluokan ja ympäristön vaikutus mitoittamiseen

Katujen liikennemäärä ei Baarmanin mukaan suoraan vaikuta katujen luokitteluun. Bussireitit ovat lähtökohtaisesti aina vähintään kokoojakatuja. Paikallisten ja alueellisten kokoojakatujen mitoituserot ja erot maastossa ovat usein häilyviä. Erikoiskuljetusten reitien huomioimista korostettiin, vaikka se pätee vain osaan kaduista.

Pienemmillä kaduilla ei välttämättä tarvita kaikkia katutilan osia ainakaan täysimääräisinä, jos liikennettä on vähän. Pientaloalueella ei tarvita välttämättä lainkaan jalkakäytäviä. Tonttikaduilla, joilla on vähäinen liikennemäärä, ei tarvita edes kahta ajokaistaa, vaan kohtaamispaikat riittävin välimatkoin kelpaavat Baarmanin mukaan. Kuitenkin, jos liikennemäärä on yli 500-1000 ajon/vrk tulee kohtaamisen olla mahdollista ilman pysähtymistä.

Pysäköinnistä Baarman vahvistaa katuluokan vaikutuksen kadunvarsipysäköinnin sallimiseen. Pääkaduille ei pysäköintiä liikenteen sujuvuuden takaamiseksi tule sallia, muilla kaduilla pysäköinnin sallimista on harkittava kadun liikennemäärän, ympäröivän maankäytön tyypin sekä liittymien tiheyden perusteella. Kadulla, jossa liittymiä on tiheään, on pysäköinti hankalampaa. Yleisesti ottaen kadunvarsipysäköinti on hyvä rauhoittamisen keino alempiluokkaisilla kaduilla, sillä se vähentää läpiajoa, tuo kaupunkimaisuutta ja rauhoittaa liikennettä. Baarman täsmentää kirjallisuusosan ohjeita kohtisuorasta pysäköinnistä niin, että ajoradan suuntaan nähden kohtisuora pysäköinti on sallittua tonttikaduilla vain, jos katu on päättävä, liikennemäärät pieniä ja pysäköinti paikalle ajo ei edellytä jalkakäytävän ylitystä.

Yleisimmin käytettyjen mitoitussuositusten lisäksi Helsingissä on Väättäisen mukaan käytäntönä, että pääkaduille ja keskeisillä kokoojakaduilla tulee reunakivien väliin jäädä riittävästi tilaa rikkontuneen ajoneuvon ohittamiseksi, eli 4,5 metriä jos keskikoroke on pitkä. Tämä vähentää liikenteen häiriöherkkyyttä keskeisillä kaduilla. Kaikkein suurimmilla, väylämaisilla kaduilla voi olla tarpeen mitoittaa piennarit, jotta ajoneuvo voidaan ajaa kadun sivuun erikoistilanteissa.

Raitioteiden mitoittamiseen katuluokat eivät varsinaisesti vaikuta, sillä raitiotiet suunnitellaan niiden vähäisyyden vuoksi aina tapauskohtaisemmin kuin muiden kulkumuotojen kadunosat. Katuluokka vaikuttaa raitiotien edellytyksiin lähinnä pysty- ja vaakageometriansa kautta, sillä raitiotie ei välttämättä taivu alempiluokkaisten katujen mutkiin ja mäkiin. Lähtökohtaisesti raitiotiet on Kankaan mukaan parempi sijoittaa tärkeämmille kaduille, eli pääkaduille ja alueellisille kokoojakaduille.

Pyöräilyn eri reittien väliset tarpeet eivät ole suoraan sidoksissa katuluokkaan, vaan riippuvat pyöräilyreitien tasosta, onko reitti pääreitti vai paikallisreitti. Katuluokka vaikuttaa pyöräilyjärjestelyihin siten, että suuremmilla autoliikennemäärillä pyöräilyn tulee

olla voimakkaammin eroteltu ja ohittamisen mahdollista pyöräilylle varatussa tilassa. Kunkin reitin hierarkian tulisi ilmetä selvästi reitillä pyöräiltäessä, korkeamman tason reiteillä on esimerkiksi oltava ohittamismahdollisuus. Reitin taso riippuu osaltaan pyöräilijämäärästä, sillä määrällä on vaikutusta reitin leveyteen. Esikaupunkialueella Salermon mukaan pääreittien rajana käytetään 100 pyöräilijää vuorokaudessa. Helsingissä pyritään luomaan uusia pääreittejäkin laadukkaampi pyöräverkko, joka palvelisi yli 10 000 pyöräilijää vuorokaudessa. Salermo huomauttaa, että vaikka pääreiteillä on voitava edetä nopeasti, kaikkien reittien ei tarvitse mahdollistaa nopeavauhtista pyöräilyä. Pyöräilyä ei Baarmanin mielestä tulisi sijoittaa pääkaduille, sillä isoilla liikennemäärillä yksisuuntaiset pyöräjäjärjestelyt eivät riitä, kun kadun ylittäminen on pieniä katuja haastavampaa.

Keskustan erityislaatuisuus nousi esiin haastatteluissa vanhempien ja suurempien kaupunkien ominaisuutena. Keskustassa ei aina ylletä edes katutilamitoituksen minimimitoihin, mutta katu tarvitsee silti jakaa eri toimintojen kesken. Karppinen korosti, että keskustassa korostuu kulkumuotojen priorisoinnin vaikutus mitoitukseen. Kävelijöitä ja pyöräilijöitä suositaan, tarvittaessa myös autoilun kustannuksella, kuitenkin yleensä kaikki kulkutavat mahdollistaen. Keskusta-alueella myös pyöräilijöiden on alistuttava jalankulkijoiden vauhtiin eri kulkumuotojen sekoittuessa. Vanhoille kaduille ei Väättäisen mukaan voida antaa mitoitusohjeita, vaan mitoitus on aina tehtävä tapauskohtaisesti. Uudesta kadusta puolestaan on tehtävä aina hyvä ja toimiva, sekä ennakoitava tulevia käyttötarvemuutoksia.

Kaduilla, joilla on vähän tilaa, voi olla tarpeen pohtia, sijoitetaanko kaikkia liikenne- ja kulkumuotoja samoille kaduille. Kävelijöille on järjestettävä tilaa aina, henkilöautoille myös käytännössä aina vähintään huoltoajon verran. Joukkoliikenne ja pyöräily puolestaan tulee sijoittaa niille kaduille, joilla se on järkevintä. Raitiotietä on harvoin kannattavaa sijoittaa kadulle, jolla sille ei voida luoda toimivia olosuhteita.

6.2.5 Tilankäytön optimointi ja priorisointi

Tilankäytön optimoinnissa keskustelu kääntyi usein siihen, tuleeko kaikille toiminnoille järjestää tilaa vaikka yhteensä tilaa olisi erittäin rajallisesti, vai onko tällöin parempi jättää joitakin toimintoja pois. Erityisesti katupuiden kohdalla keskustelu oli vilkasta: puut vaativat riittävän tilan kasvaakseen, mutta voidaanko katupuita sijoittaa myös kaduille, joilla niiden elinolosuhteet ovat heikot. Kysymys tiivistyy siihen, onko parempi karsia yhden kadun toimintojen määrästä, vai kaikkien toimintojen olosuhteista ja laadusta.

Katutilan optimoinnissa voidaan tehdä valintoja käytettävän järjestelyn suhteen sekä yhdistää eri toimintoja samoille katutilan osille. Pyöräily voidaan sijoittaa ajoradalle, jos liikenne on rauhallista. Samoin jalankulkua ja pyöräilyä voidaan Baarmanin mielestä yhdistää, jos molempia on todella vähän. Pyöräilyjärjestelyt vievät lähtökohtaisesti vähemmän tilaa jos ne ovat yksisuuntaisia, sillä tällöin ei tarvita erotustilaa autoliikenteestä, kun se on pyöräilyn kanssa samansuuntaista. Pyöräilykaistaa käytettäessä edes ohi-

tustilaa ei vähemmällä liikennemäärillä tarvita, kun ohitus voidaan tehdä autokaistan puolelta.

Puukaistoja voidaan hyödyntää varusteille tai pysäköinnille. Puukaista voidaan myös sijoittaa ajoradan ja ratikkakaistan väliin, jolloin sitä voidaan hyödyntää pylväille ja pysäkeille. Pysäköintiä on mahdollista sijoittaa myös tällöin pudien väliin, jos se ei vaaranna ajokaistojen liikenneturvallisuutta.

Kaduilla, joilla on vain vähän liikennettä, voidaan harkita raitiovaunujen sijoittamista samalle kaistalle autoliikenteen kanssa. Kangas toteaa, että raitiovaunujen ja ajoneuvjen yhteiskaistojen suunnittelussa syntyy helposti ristiriita eri kulkumuotojen tavoitteiden välillä, sillä raitiotielle suotuisa geometria houkuttaa autoilijoita korkeisiin ajonopeuksiin. Pysäköinnin järjestäminen yhteiskaistan viereen vaatii hyvää suunnittelua ja riittävää tilaasekä mahdollista rakenteellista erottelua ajokaistasta, jotta autoja ei pysäköidä raitiovaunujen eteen edes lumen kavennettua ajorataa. Ulkomaisissa kaupungeissa, joissa on toimiva raitiovaunujärjestelmä, ovat yhteiskaista Kankaan mukaan harvinaisia. Joissakin tapauksissa voidaan bussit ja raitiovaunut sijoittaa samalle kaistalle, jos ajonopeudet ovat matalia. Tehokkaan liikennöinnin kannalta tämä harvoin on hyvä ratkaisu, sillä kulkumuotojen ajodynamiikka sekä pysäkkiajat ovat erilaisia, joten molempien kulku hidastuu yhdistämisen seurauksena ja ajoturvallisuus heikkenee.

Raitiovaunukaistoille jääviä tyhjiä senttimetrejä voidaan hyödyntää lumen välivarastointitilana, jolloin lumi raitiovaunukaisan reunoilla myös vähentää ajoneuvojen erehtymistä raitiovaunukaistalle. Raitiovaunukaistojen suositusmittoihin mahtuu myös pylväitä, liikennemerkkejä ja jopa liikennevaloportaaleja. Raitioteiden ajolangat ripustetaan usein yhteiskäyttöpylväisiin valaisimien kanssa, jos pylväät voidaan sijoittaa valaisemisen kannalta järkevästi. Raitiovaunupysäkit ja jalkakäytävä voidaan yhdistää, jos jalkakäytävän korkeus voidaan nostaa raitiovaunupysäkin estettömyydelle sopivaksi. Tilan ollessa todella vähissä voidaan pyskikoroke sijoittaa jopa ajoradalle tai pyöräkaistalle, mutta tällöin on kiinnitettävä erityistä huomiota raitiovaunuun nousevien ja siitä poistuvien matkustajien turvallisuuteen.

Keskusta-alueilla tulee hyväksyä kalliimmat ylläpitokulut kuin esikaupungissa sijaitsevilla alueilla. Lumitilaa ei Karppisen mielestä keskustassa tarvita, ja erityisratkaisilla kuten katulämmityksellä voidaan tehostaa katutilan käyttöä ympäri vuoden. Samoin pienipiirteisimmille katutiloille tulee olla pienempää hoitokalustoa.

Raitiovaunulle mitoittaminen eroaa muista kadulla liikkujista siten, että raitiovaunu ei voi väistää mitään, Kangas huomauttaa. Hyvän katutilansuunnittelun on siis taattava, että raitiovaunulla ei ole vaaraa osua kiinteisiin esteisiin, eivätkä muut katutilan käyttäjät vahingossa joudu raitiovaunun tielle. Lisäksi raitiovaunu pysähtyy hitaasti suuren massansa ja kyydissä seisovien matkustajien takia. Raitiovaunulle tyypillistä ovat myös korkeat liikennöintikustannukset, jolloin sujuvan liikkumisen mahdollistaminen on muuta liikennettä perustellumpaa. Uusia raitiovaunuosuuksia tulisikin Kankaan mukaan

suunnitella vain kaduille, jossa sille voidaan taata riittävä tila hyviä ajo-olosuhteita varten.

Selkeintä on, jos mitoitushjeissa annetaan yksi mitta, minimimitta, eri toiminnoille. Baarman ehdottaa tätä valintaa ohjeisiin, jotta ohjeiden noudattaminen takaa aina hyvät olosuhteet kadun käyttäjälle. Jos ohjeiden mitoista poiketaan, on tehtävä erilaisia selvityksiä ja toiminnallisia tarkasteluja ratkaisun toimivuuden, sujuvuuden ja turvallisuuden takaamiseksi.

Paras mahdollinen lopputulos katutilan suunnittelussa voidaan saavuttaa vain, jos eri alojen asiantuntijat yhdessä sopivat eri toimintojen yhteensovittamisesta. Haastatteluissa kävi ilmi, että eri tahojen yhteistyössä olisi parantamisen varaa, jotta eri osakokonaisuuksien suunnitelmien ja ratkaisujen ajoitus ja etenkin yhteensovittamisen ajoitus sekä tarkkuus on kohdillaan. Yhteensovittaminen on valintoja, jotka tulisi tehdä aiemmin lueteltujen hyvä kadun tavoitetilaa tavoitellen.

6.2.6 Mitoitustarpeen kehitysnäkymät ja – suunta

Viimeisen noin kymmenen vuoden aikana katutilojen mitoitusta on kehittynyt siihen suuntaan, että kaikki kulkumuodot tarvitsevat enemmän tilaa ja omat kaistansa. Nyt näyttää siltä, että tämä kehitys on ehkä pysähtynyt ja näköpiirissä on nykyistä kapeampia katutiloja. Katutilasta pyritään tekemään nykyään kevyempää, katumaisempaa ja kaupunkimaisempaa, myös uusilla alueilla.

Katupoikkileikkausten pienenemiseen suhtaudutaan epäilevästi, sillä ajoratojen mitoitusta perustuu raskaan liikenteen kaluston mittoihin. Raskaan liikenteen kalusto tuskin on pienenemässä, sillä kuljetusten taloudellisuuden tavoittelu kannustaa pikemmin suurentamaan kuin pienentämään kalustoa. Ajokaistojen mitoitusta on pienentynyt esimerkiksi 60-luvulta, jolloin ne mitoitettiin aina reilusti. Nykyisin ajokaistat pyritään mitoittamaan kapeimman liikenteellisesti mahdollisen mitan mukaan. Yhdessä haastattelussa nostettiin myös esiin, että liikennesääntöjen valvontaa olisi lisättävä erityisesti pysäköinnin osalta, jotta liikennetilä toimisi ja riittäisi käytännössäkin niin kuin suunnitelmissa.

Kunnossapidon kannalta katutilojen pieneneminen ei ole toivottavaa, vaan reilummat katutilat mahdollistaisivat kustannustehokkaamman kunnossapitokaluston käytön. Useaan otteeseen nousi esiin toive pienemmän kunnossapitokaluston lisäämisestä erityisesti kävelykeskustojen ja aluekeskustojen kunnossapitoa varten. Kaikkea kunnossapitoa ei voida kustannussyistä hoitaa pienellä kalustolla, joten jatkossa hankittaneekin sekä isoa että pienempää kalustoa.

Lumitila puhuttaa suunnittelijoita: tuleeko nykyaikaisessa kaupungissa varata tilaa lumelle, jonka määrä vaihtelee vuosittain ja jolle tilalle on käyttöä vain osan vuodesta? Lumitilan puuttuminen lamaannuttaa kaupungin lumisateen jälkeen jos lunta ei voida aurata minnekään ja aiheuttaa merkittävästi lisää kustannuksia sekä lisää liikennettä jos kaikki lumi on kuljetettava pois.

Kadun alle sijoitettavien kaapeleiden, johtojen ja putkien määrä kasvaa yhä edelleen, jolloin se saattaa alempiluokkaisilla kaduilla olla pian mitoittava tekijä. Nykyisiä kaavoja tehtäessä ei usein ole vielä tiedossa mitä kaikkea kadun alle tulisi lopulta saada mahaan. Helsingin pelastuslaitoksen mukaan muutoksia pelastusteiden mitoitusarpeisiin ei ole tiedossa ja koska kalusto uusiutuu melko hitaasti, mitoitusarpeisiin tuskin tulee muutoksia lähivuosina.

Julkista kaupunkitilaa pyritään ottamaan entistä aktiivisemmin käyttöön. Terasseja on tullut lisää katutilaan ja niille on valmistunut uusi, esteettömyysmääräykset huomioivaa terassiohjetta. Myös spontaani katutilan käyttö on yleistynyt, mikä on positiivistakin, koska julkisessa tilassa oleilu lisääntyy. Spontaanista käyttöä syntyy kuitenkin vain sinne, missä sille on tilaa. Katupuita on ollut käytännössä aina, ja niitä suositaan yhä edelleen kaupunkikuvassa.

Pyöräilyn arvostus on kasvussa ja meneillään on pyöräilykulttuurin muutos, joten pyöräilylle tullaan jatkossa varaamaan enemmän tilaa. Ennen jalankulku asetettiin aina pyöräilyn edelle, nykyään molemmat nähdään tärkeinä kulkumuotoina. Infra uusiutuu kohdallisen hitaasti, mutta 20 vuoden kuluttua pyöräilyolosuhteet voivat olla jo hyvin erilaiset kuin nykyään. Tulevaisuudessa pyörä tulee todennäköisesti korvaamaan auton yhä useammalla matkalla. Erikoispyörät, kuten lasten- tai tavarankuljetuspyörät tulevat todennäköisesti yleistymään. Tavarapyörät mahtuvat tyydyttävästi nykyisten suunnitteluhjeiden mukaisille pyöräväylille ja katutila mitoitetaan pääasiassa tällä hetkellä käytössä olevien välineiden ja käyttötarpeiden mukaan. Vilkkaimmilla väylillä voi tulevaisuudessa olla erikoispyöräilyä yleistyessä hyvä kuitenkin huolehtia ohitusmahdollisuudesta turvallisuusriskien ja häiriöherkkyyden vähentämiseksi.

Pyöräilyolosuhteiden kehittämiseksi on myös tarvetta, jos pyöräilyn kulkumuoto-osuutta halutaan nostaa. Koko pyöräilyn pääverkolle tulisi saada tarkoituksenmukainen palvelutaso, myös paikallisverkon tason tulisi olla vähintään tyydyttävää. Alimitoitettuja väyliä tai välttävien järjestelyjen käytön ei tulisi olla enää hyväksyttävää. Toimivien pyöräilyratkaisujen saaminen koko kaupunkiin vie kuitenkin aikaa. Baarman kritisoi, että sujuvuuden parantamisen lisäksi myös pyöräilyn nopeuksia pitäisi säädellä ympäristöön sopivaksi erityisesti liittymäalueilla. Nopeuserot esimerkiksi pyöräilijöiden kesken aiheuttavat ohitustarvetta mikä synnyttää turvallisuusriskin.

Nykyiset raitioteiden mitoituksen tavoitteet ovat riittävät raitiovaunujen liikennöintiä varten. Vanhoilla rataosuuksilla on kuitenkin korjauspaineita tavoitemittojen mukaisesti, mutta rahoitusta korjauksille on haastavaa löytää. Raitioteiden runko-osuuksilla tulisi päästä suositusarvoihin tulevaisuudessa, pienemmillä väylillä ja vähemmän keskeisillä osuuksilla minimiarvojen käyttäminen voi olla hyväksyttävää.

Pikaraitiotien mahdollistamiseksi tulisi sille lyödä lukkoon tavoitteelliset ohjemat. Tulevaisuudessa mahdollisesti siirrytään kaksisuuntaisiin raitiovaunuihin ainakin pika-

raitiotieverkolla, Raide-Jokeri on jo alustavasti suunniteltu liikennöimään kaksisuuntaisilla vaunuilla. Kaksisuuntaiset vaunut helpottavat katutilan järjestelyjä, kun raitiovaunun pysäkit voidaan sijoittaa kummalle puolelle raiteita tahansa. Tällöin säästyy myös tilaa kun kääntösilmuksia ei tarvita. Toisaalta kaksisuuntaiset vaunut lisäävät liikennöinnin kustannuksia ja vähentävät matkustajakapasiteettia.

Osa haastateltavista oli sitä mieltä, että meneillään on liikennekulttuurin muutos. Liikenteen priorisointia tehdään enemmistön arvojen mukaan, ja nousussa on kestävien kulkumuotojen suosiminen sekä tiivistä kauunkirakennetta edistävä liikennejärjestelmä. Parikymmentä vuotta sitten kaupunkisuunnittelu tapahtui hyvin pitkälti liikennesuunnittelun ehdoilla. Liikenteelle oli olemassa normit ja ohjeistukset, joita korostettiin. Kärjistetyksi sanottuna: vasta kun liikenteelle oli mitoitettu riittävästi tilaa, pääsivät arkkitehdit töihin.

7 Tulosten analysointi

7.1 Yleisesti

Tässä luvussa kootaan yhteen keskeisiä havaintoja kirjallisuus- ja haastattelututkimusten sekä laskelmien tuloksista. Katutila kokonaisuutena koostuu sen liikenteellisistä, teknisistä ja kaupunkikuvallisista tarpeista. Kaikkien näiden kolmen aspektin kohdalla tulee tietyn perusvaatimustason toteutua, mutta yhden aspektin laadukkuus voi kompensoida toisen puutteita kokonaisratkaisuisissa, jos se vastaa kadun tavoitetilaa.

Kuten aikaisemman luvun laskelmien perusteella havaitaan, vaikuttaa katujen mitoitusnopeus suoraan ajoradan leveyteen vaikuttamalla ajoneuvojen vaatimaan tilaan. Mitoitusnopeuden lasku vaikuttaa kadun vaatimaan tilaan myös epäsuoremminkin esimerkiksi vähentämällä kulkumuotojen erottelutarvetta ja pienentämällä suojaetäisyyksiä kiinteisiin esteisiin. Näin ollen on johdonmukaista, että katualueen kokonaisleveys pienenee mitoitusnopeuden pienentyessä. Käytännössä tämä tarkoittaa yleisesti, että mitä korkeammalla katu on toiminnallisen luokituksen mukaisessa hierarkiassa, sitä enemmän se tarvitsee tilaa kaupunkirakenteessa. Ja toisaalta sitä, että mitä alemmat ovat ajoneuvoliikenteen nopeudet, sitä enemmän eri kulkumuotoja ja toimintoja katutilaan mahtuu.

Kestäviä liikennemuotojen, eli jalankulun, pyöräilyn sekä joukkoliikenteen edellytyksiä tulisi sekä virallisten tavoitteiden, että suunnittelijoiden mielestä parantaa kaupunkiympäristön terveellisyys ja turvallisuus lisäämiseksi. Etenkin pääverkon kaduilla kestävien liikennemuotojen sujuvuutta voidaan parantaa erottelemalla kulkumuodot rakenteellisesti toisistaan, jolloin niiden keskinäiset nopeuserot eivät häiritse tai vaaranna liikkumista. Vastaavasti alemman verkon kaduilla hyvin suunnitelluilla ja laadukkaasti toteutetuilla kaduilla jaetut katutilat voivat rauhoittaa liikennettä. Katutilan mitoitusarvoissa kestävyys tavoittelu näkyy niin, että sillon kun katutilaa ei ole käytössä riittävästi, priorisoidaan jalankululle, pyöräilylle ja joukkoliikenteelle allokoitava tila ennen muita kadun käyttötärpeitä. Luonnollisestikin kaikille toiminnoille mitä kadulle sijoituu, on joka tilanteessa taattaava edes välttävä tilavaraus.

Helsingissä arvostetaan myös katutilan kaupunkimaisuutta, tarkemmin etenkin alemmalla katuverkolla pyritään välttämään maantiemäiset piirteet kaduissa. Etenkin haastatteluissa tämä piirre nousi esiin jossei suoraan niin tulkittavissa haastateltavien vastauksista. Vastaava ei korosteta samalla lailla suurimmassa osassa tutkittuja suomalaisia ohjeistuksia. Selkeästi rajatut ja tiiviit katutilat näyttävät parantavan myös liikenneturvallisuutta ajonopeuksia hillitsemällä.

Katutilan kokonaisleveyden mitoittamiseksi lähdetään yleensä liikkeelle yhdellä kahdesta tavasta:

- katutilalle on annettu leveys, johon on sovitettava vähintäänkin tietyt toiminnot
- kadulle halutaan tietyt toiminnot, joiden perusteella katutilan leveys muodostuu

Katujen toiminnallinen luokitus jakaa katuverkon eri luokkaisein katuihin, joilla kaikilla on erilainen luonne ja erilaiset tehtävät. Tästä syystä usein on järkevää tarkastella katutilan mitoittamista katuluokittain. Pääluokan katujen ensisijaisen tehtävän ollessa liikenteen välittäminen, ovat niille asetettavat mitoitusvaatimukset myös hyvin erilaiset kuin tonttikadulla, jossa päähuomio on maankäytön palvelemisessa ja siihen yhdistymisessä.

Sopivimman katupoikkileikkauksen valinnassa tulee huomioida myös mitä kadulla tapahtuu linjaosuuksien ulkopuolella. Järjestelty tulisi valita niin, että ne liittyvät luontevasti kadun alku- ja loppupään järjestelyihin. Liittymät vaativat usein linjaosuuksia enemmän tilaa. Jos liittymiä ja kääntyvää liikennettä on paljon, voi olla tarpeen varata katupoikkileikkauksesta tilaa, joka muuntuu kääntymiskaistaksi tai keskikorokkeeksi tai muuksi vastaavaksi liittymien kohdalla. Tällöin katutila säilyy johdonmukaisempana kun sen leveys ei vaihtelee suuresti ja liittymäjärjestelyille on enemmän joustovaraa.

Tutkimustulosten perusteella on päädytty suosittelemaan tiettyjä mittoja katutilan mitoittamiseen. Tässä luvussa käydään läpi suosituksia katutilaan sijoittuvien toiminnoittain. Suositusmittoja on myös koottu katuluokittain silloin kun mahdollista ja ne löytyvät liitteestä 5. Mitoitussuosituksen perusteella on laadittu joitakin esimerkkipoikkileikkauksia, jotka ovat liitteenä 6.

7.2 Suunnitteluperiaatteet ja arvovalinnat

Kadun tehtävää ja hyvän kadun tunnusmerkkejä käsittelevissä osissa luvussa 2 todetaan kadun olevan määritelmänsä mukaisesti liikenneväylä. Keskeisiä tehtäviä ovat kirjallisuuslähteiden mukaan maankäytön yhdistäminen liikenneverkkoon ja eri alueiden yhdistäminen toisiinsa, kaupungin jäsentely, sekä julkisena kaupunkiympäristönä palveleminen. Laki edellyttää tarkoituksenmukaisuutta kadulle, liikenteellisesti kadun tulee täyttää sen toiminnalliset tarpeet. Katutilaa tulee suunnitella kaikki väestöryhmät huomioon ottaen, eli myös lapsien, vanhusten ja vammaisten tarpeet huomioiden. Laki velvoittaa myös esteettömän ympäristön luomiseen. Pyöräilyyn ja kävelyyn edellytetään kiinnitettävän erityistä huomiota.

Hyvä katu on aiemmin määritelty toimivana, viihtyisenä, turvallisena ja kestäväenä. Toimivuus tulee pitkälti edelle esitellyn kadun tehtävän täyttämisen kautta. Viihtyisyyteen vaikuttaa kadun sopeutuminen ympäristöön, katu ympäristön selkeys ja kokonaisuuden tasapainoisuus suhteessa myös kadun tehtävään. Edellisten lisäksi liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa katun fyysisillä ratkaisuilla jotka rauhoittavat liikennettä ja suojaavat liikujia sekä jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kulkutapaosuuksia nostamalla. Kestävyyden kannalta kadun tulee olla mahdollisimman ekologinen, taloudellinen ja kaikkia käyttäjiä palveleva. Kaikissa esitellyissä suunnitteluperiaatteissa tavoitellaan joitakin näistä arvoista.

Erilaisia suunnitteluperiaatteita yhdistää jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen olosuhteiden kehittäminen ja siten niiden osuuden kasvattamistavoite. Ihmislähtöisessä

suunnitteluperiaatteessa on jalankulkija asetettu etusijalle kuten Helsingin strategisessa liikkumisen kehittämisohjelmassa. Henkilöautoriippuvuuden vähentämiseksi tarvitaan kuitenkin paljon muitakin toimenpiteitä kuten joukkoliikenteen ja pyöräilyn kilpailukyvyn nostoa.

Katujen historiassa katujen väljyys on ollut trendinä aina 1800-luvulta saakka, mutta viime aikoina kehitys on kääntynyt vastakkaiseen suuntaan. Autoilun rajoittaminen on lisääntynyt viimeisen vajaan viidenkymmenen vuoden aikana. Autoilulle varattavaa tilaa pyritään vähentämään samalla kuin kaupunkiseutujen väkimäärä kasvaa, kuten luvussa 2.6 todetaan. Yleisenä trendinä on katujen monipuolisen käytön mahdollistaminen.

Helsingissä katutilojen suunnittelua ohjaavat strategiat painottavat kaupungin viihtyisyyttä, ihmismittakaavaisuutta ja korostavat kestävien kulkumuotojen tärkeää roolia. Helsingin strategisia tavoitteita parhaiten vastaavat suunnitteluperiaatteet ovat ympäristö- ja maankäyttölähtöisyys sekä ihmislähtöisyys. Tätä tutkimusta varten on edellä esitettyjen suunnitteluperiaatteiden ja haastattelujen perusteella valittu ohjaavaksi suunnitteluperiaatteeksi ympäristö- ja maankäyttölähtöisyys, sillä sen mukaan kaikki eri kulkumuodot ovat tärkeitä, vaikka kaupunkiseudulla kestävien kulkumuotojen tärkeys painottuu suunnittelussa. Jotta tämän tutkimuksen mitoitushjeet olisivat sovellettavissa muuallakin Suomessa, tulee huomioida suomalaiselle melko harvalle yhdyskuntarakenteelle tyypilliset etäisyydet eri kohteisiin, jolloin kävely ei riitä palvelemaan suurta osaa matkoista. Tämä arvovalinta ohjaa katutilan mitoitusvalintoja erityisesti silloin, kun kaikille eri kadun käyttötarpeille ei voida mahdollistaa ideaaliolosuhteita.

7.3 Tiivistämismahdollisuuksia

Katutilan kokonaisleveyden pienentämisen kannalta tehokkaimpia keinoja ovat toimintojen yhdistäminen samoille kaistoille sekä kullekin kadulle sijoittuvien toimintojen valikoiminen. Katutilan kunkin osion mittojen pienetämiselle on rajallisia mahdollisuuksia ja Helsingissä mittoja on varsin paljon tarkistettu turhan tilan minimoimiseksi.

Pienemmillä kaduilla ei välttämättä tarvita kaikkia katutilan osia ainakaan täysimääräisinä, jos liikennettä on vähän. Jalkakäytävä tai toinen ajorata voidaan jättää pois, kunhan kohtaamispaikkoja on järjestetty. Pyöräily sijoitetaan hiljaisilla kaduilla ajoradalle. Joissakin tapauksissa jalankulue ja pyöräilylle varattu tila voidaan yhdistää, jos molemmilla kulkutavoilla liikutaan kadulla todella vähän.

Kaduilla, joilla on vain vähän liikennettä, voidaan harkita raitiovaunujen sijoittamista samalle kaistalle autoliikenteen kanssa, mutta tämä heikentää raideliikenteen luotettavuutta. Jos samalla kadulla on myös pysäköintiä, on se merkittävä selkeästi jotta pysäköidyt ajoneuvot eivät häiritse raitioliikennettä. Jos ajonopeudet ovat matalia ja joukkoliikennettä vain vähän, voidaan bussit ja raitiovaunut sijoittaa samalle kaistalle.

Puukaistat ovat katutilan monikäyttötilaa, kuten aiemmin on jo esitetty. Puukaistoja voidaan talvisin hyödyntää lumitilana. Niille voidaan myös sijoittaa liikennemerkkejä ja valaisimia, kunhan puiden ja varusteiden välinen rytmitys takaa merkkien hyvän näkyyden, eivätkä puut varjosta katualuetta. Puulle mitoitettusta 3 metristä juuristoritilan leveys on 1,5 metriä, jolloin muuhun kevyeseen käyttöön jää 1,5 metriä tilaa. Puukaistalle voidaan myös sijoittaa pysäköintiä. Tällöin tulee huolehtia siitä, että pysäköintipaikkojen kunnossapito on mahdollista puita vahingoittamatta ja toisaalta, että pysäköinti ei tee puurivistöstä liian aukkoista. Puukaistan käyttö pysäköintiin ei ole lainkaan ongelmatonta ja on selkeä kompromissi puiden hyvinvoinnin ja katutilan esteettisyyden ja helpon kunnossapidon välillä, johon turvaudutaan kuitenkin usein, jos katutilaa on rajallisesti käytössä. Kaistan, jossa pysäköinti ja puut vuorottelevat, leveys määräytyy katupuiden vaatiman tilan mukaan, sillä se on suurempi kuin pysäköinnin tarve.

Lumitilaksi soveltuvien kadunosien suhteen on suositeltavaa, että ne palvelevat lumetomana aikana jotain muuta toimintaa. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrä on usein ei-lumiseen aikaan lumista aikaa suurempi, jolloin niiden tilaa voi olla mahdollista kaventaa talvisin. Esimerkiksi pyöräpysäköinnin tarve on talvella pienempi, joten siirrettävien pysäköintikalusteiden avulla tilaa voidaan talvisin vapauttaa lumen säilytykselle. Raitiovaunukaistoja voidaan hyödyntää lumitilana kohtuullisissa määrissä. Joillekin kaduille lumitilaksi soveltuvalla kadunosalla voitaisiin kesäksi sijoittaa istutuslaatikoita, penkkejä, terasseja tai muuta väliaikaisluontoista toimintaa. Jalankulkun ja pyöräilyn edellytyksistä on kuitenkin huolehdittava ympäri vuoden.

Ajoradalla liikennöivien ajoneuvojen pyyhkäisyjen vaatima esteetön tila voidaan sisällyttää viereisen katutilanosan mittoihin, kunhan tarkemmassa suunnittelussa huolehditaan, että esteitä ei sijoiteta liian lähelle ajorataa. Katutilaan sijoitettavien kalusteiden vaatimaa tilaa voidaan optimoida yhteisellä kalustevyöhykkeellä, johon sijoittuvat niin liikennemerkkit ja valaisimet kuin muutkin kalusteet, ja joka selkeyttää katutilan jakoa ja helpottaa kunnossapitoa. Myös raitiotiekaistoille mahtuu normaalimitoituksessa liikennemerkkejä ja valopylväitä ajolankapylväiden lisäksi.

7.4 Liikennepoliittiset valinnat mitoituksessa

Katujen kokonaisleveys vaikuttaa kadulla käytettyihin ajonopeuksiin. Ajokaistan kaventamisella puolestaan ei vaikuta olevan heikentävää vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Ajonopeuksia kasvattaa myös kadun leventyminen joukkoliikenne- ja pyöräkaistojen takia. Katuvihreillä voidaan jakaa katutilaa niin, että katutilan leveyden vaikutus ajonopeuksiin on pienempi. Kapeampi katu lisää jalankulkijoiden turvallisuutta myös lyhyempien kadunylitysmatkojen ansiosta. Jalankulkijoiden läsnäolo kadulla ylipäättään rauhoittaa muuta liikennettä. Kapean kadun tavoittelu on siis perusteltua myös liikenneturvallisuuden näkökulmasta.

Liikenteen tilantarvetta on mahdollista vähentää yksinkertaisesti autoilua vähentämällä, eli suosimalla muita tilatehokkaampia kulkumuotoja. Tällöin katu pystyy välittämään

enemmän ihmisiä kuin jos tilasta suurempi osa olisi varattu henkilöautoilulle. Kestävien liikennemuotojen suosimisella on katujen viihtyisyyden ja turvallisuuden parantamisen lisäksi tämä tilatehokkuuden näkökulma.

Katutilan jako eri liikennemuotojen välillä antaa vahvan viestin niiden arvostuksesta. Mitä enemmän tilaa jollekin kulkumuodolle on annettu ja mitä laadukkaampia sen järjestelyt ovat, sitä suuremman painoarvon se saa. Myös katutilan osien sijoittelulla voidaan vaikuttaa eri liikennemuotojen priorisointiin, esimerkiksi mahdollistamalla kestävien liikkumismuotojen kunnossapidon ennen muita.

Kasvillisuuden käyttö katutilassa ei kadun liikenteellisen funktion kannalta ole välttämätöntä, mutta sillä on monia hyötyjä, jonka takia kaupungin kaduilla usein käytetään istutuksia. Katutilan esteettisyyden lisäksi kasvillisuus jakaa, rajaa ja jaksottaa katutilaa, jolloin katu voi olla helpompi lukea. Istutuksia voidaan myös hyödyntää selkeyttämään kadun asemaa katuhierarkiassa, jolloin kadulla liikkujan on helpompi tulkita miten kadulla tulee liikkua ja liikenne rauhoittuu.

Vaikka maankäyttö- ja rakennuslaki salliikin rakennelmien sijoittamisen myös tontin puolelle, tulisi lähtökohtaisesti pyrkiä siihen, että kaikki kadun vaatimat rakennelmat sijoitetaan kadulle. Näin ollen katu on sovitettava ympäröivään maankäyttöön mahdollisimman saumattomasti, jotta esimerkiksi luiskille ei tarvitse varata paljoa tilaa.

7.5 Mitoitussuositukset eri katutilan käyttötavoille

7.5.1 Moottoriajoneuvoliikenne

Ajoradan mitoittamiselle moottoriajoneuvoille on tässä työssä etsitty esimerkkimittoja kirjallisuudesta, haastattelujen pohjalta arvioitu nykyisten ohjeiden ja käytäntöjen toimivuutta, sekä laskettu erilaisille liikennetilanteille teoreettinen tilantarve moottoriajoneuvoille kappaleessa 6.1.

Moottoriajoneuvojen tarvitsema teoreettinen tilantarve eri nopeuksilla ja kohtaamistavoilla on esitetty alla olevassa Taulukko 13, taulukkoon on myös kerätty kirjallisuuslähteiden ohjemitointisarvoja. Näiden perusteella on esitetty suositeltava ajoradan leveys käytettäväksi eri luokkaisten katujen lähtökohtaisena leveytenä. Ylempien katuluokkien kohdalla suositeltava ajoradan leveys perustuu pääasiassa ajoradan ohjeleveyteen, jotka vastaavat melko hyvin vertailuna olevia mitoitusluokkia. Linja-autoreittien leveyden miniminä on käytetty pääkaupunkiseudulla viime vuosina 6,7 metriä, joten se määrittää alueellisten kokoojakatujen minimin. Suositusleveydet on pyöristetty lähimpään 10 senttimetriin.

Alempien katuluokkien, eli paikallisten kokoojakatujen ja tonttikatujen kohdalla teoreettiset tilantarpeet ovat huomattavasti ohjemitointia alhaisempia. Tämä johtunee ennen kaikkea siitä, että vanhemmat ohjemitat on mitoitettu sujuvan kohtaamisen mah-

dollistamiseksi myös suurimpien katuja käyttävien ajoenuvojen välillä. Teoreettisen mitan niukkuus suhteessa ohjemittoihin johtuu myös varautumisesta kunnospidon tilantarpeisiin, sekä lumen vaikutuksiin.

Tämän tutkimuksen suunnitteluperiaatteksi on valittu ympäristö ja maankäyttölähtöisyys, joka korostaa kulkumuotojen välistä tasa-arvoa ja katutilan arvoa. Ajokaistoja ei tulisi turhaan mitoittaa yli välttämättömän, jotta nopeudet kadulla eivät nouse tavoiteltua korkeammiksi ja kaikilla liikkujilla on hyvät mahdollisuudet kulkea kadulla. Näin ollen erityisesti alemmilla katuluokilla jossa katutilan viihtyisyys, turvallisuus ja tasapuolisuus ovat moottoriajoenuvojen sujuvuutta tärkeämpää, ovat suositeltavat mitat aiempia ohjeita niukempia.

Teoreettiset tilantarpeet täyttävät kaikissa tapauksissa 3,5 metrin minimitalanvaateen pelastuskaluston mahtumiseksi. Koneellisen kunnossapidon minimimitta täyttyy samoin kaikissa ajoradan ohjelevyyksissä. Lumitalan määrittäminen riippuu katupoikkileikkauksesta kokonaisuudessaan. Aiemmin on kuitenkin todettu, että epätäydellinen aarominen kaventaa ajoratoja talvisin 0,1 metriä, joten tämä on lisätty alempien katuluokkien teoreettisiin tilantarpeisiin teollisuusalueen reilua mitoitusta lukuunottamatta. Paikallisten kokoojakatujen kohdalla teoreettinen tilantarve poikkeaa eniten muista käytössä olevista mitoitushjeista. Jotta paikalliset kokoojakadut eroaisivat tonttikaduista sujuvuudeltaan sekä katu ympäristön ohjaavuuden puolesta, on näitä mitoitussarvoja korjattu hieman ylöspäin teoreettisesta tilantarpeesta.

Taulukko 13. Ajoin suositusleveyden muodostaminen.

Katuluok- ka		Mitoittava liikenneti- lanne (nope- pe- us/kohtaami stapa)	Teoreetti- nen tilantar- ve	Ajoradan ohjeleveys SKTY 2003	Ajoradan ohjeleveys KSV 2001 /HKR 2008	Suosittelava ajoradan leveys
Pääkatu		60/A	7,35	7,5	7	7,3
		50/A	7	7	7	7
	teolli- suus	50/A	7,8	8,0 (kokoo- jakatu)	-	7,8
Alueelli- nen ko- koojaka- tu		50/A	7	-	6,0–7,0	7
		40/A	6,6	6,5	6,0–7,0	6,7
Paikalli- nen ko- koojaka- tu		40/B	5,1	6	6,0–7,0	6
		30/B	4,95	5,5	6,0–7,0	5,5
Tonttika- tu	kerros- talo	40/B	5,1	5,5	4,5–5,5	5,2
		30/B	4,95	5	4,5–5,5	5
	pienta- lo	40/B	4,3	5	4,5–5,5	4,4
		30/B	4,15	4,5	4,5–5,5	4,3
	teolli- suus	40/B	7	7,5	6,0–7,0	7
		30/B	6,7	7	6,0–7,0	6,7

Aiemmin tässä työssä on todettu, että NACTOn suositusten mukaan 3,05 metriä riittää normaalisti kaupunkialueella kaistaleveydeksi, paitsi busseille leveyden tulisi olla 3,35 metriä ja kääntymiskaistojen 2,74 metriä leveitä. Tällöin siis kahden ajokaistan yhteisleveyden ei tulisi ylittää 6,1 metriä ja bussireiteillä 6,7 metriä. Pääkaduilla voitaneen hyväksyä leveämmät kaistat myös isomman kaluston takia. Alueellisen kokoojakadun suositusmitat ovat hyvin lähellä bussireittien edellä mainittua mitoitusta. Alemmilla kaduilla kaikki suositusleveydet alittavat yllä esitetyn maksimileveyden, joten ne vastaavat NACTOn tuoreita ohjeita melko hyvin.

Erotus- ja keskikaistat ovat tarpeen sujuvan liikenteen takaamiseksi. Mitä suuremmat ovat kadulla liikkujien nopeuserot ja mitä enemmän kadulla on liikennettä, sitä tärkeämpiä ne ovat. Tiiviin kaupungin alueella jossa myös nopeudet ovat pieniä, voidaan erotuskaistoista tinkiä tai muita toimintoja sijoittaa niin, että ne suojaavat erinopeuksisia liikkuja. Keskikaistat ja -saarekkeet ovat erityisen tärkeitä liittymien läheisyydessä liikennejärjestelyjen selkeyttämiseksi ja turvaamiseksi sekä turvallisten ylitysten takaamiseksi. Kaistojen leveydet on esitetty luvussa 4.2.1 ja niitä on syytä noudattaa aina, kun erotus- tai keskikaista todetaan tarpeelliseksi. Erotuskaista on lähtökohtaisesti 1,0 metriä

leveä. Pääkaduilla ja alueellisilla kokoojakaduilla tulee keskikaistan ja ajoradan reunan reunakivien väliin jäädä 4,5 metriä tilaa, jos keskikoroke jatkuu pitkän osuuden kadusta.

Kadunvarsipysäköintiä sijoitetaan erityisesti alempiluokkaisille kaduille, jossa se rauhoittaa liikennettä. Pääkatujen varsilla pysäköintiä vältetään. Kadunvarsipysäköintipaikan tulee olla kohdan 4.2.2 mukaisesti vähintään 2,0 metriä leveä. Eri ohjeissa suositukset vaihtelevat aina 2,74 metriin asti. Minimilevyisen pysäköintiruudun edellytyksenä on, että viereinen ajorata on 3,5 metriä leveä. Pienemillä kaduilla, jossa ajoneuvon liikennöiminen ei edellytä näin leveitä ajoratoja, voi olla aiheellista mitoittaa pysäköintiruutu minimiä suuremmaksi, jolloin ajoradan leveydeksi riittää vähemmän ja liikuvien autojen on yhä mahdollista ohittaa pysäköidyt sujuvasti ja turvallisesti. Leveämpää pysäköintikaistaa voidaan hyödyntää katuosuudella vuorottelevin jaksoin esimerkiksi istutuksille ja kadun kalusteille. Leveämpään pysäköintiruutuun voidaan laskea sisältyvän osa tarvittavasta ovenavaustilasta (0,95m). Kuorma-autoille tilaa tulee varata 3,5 metriä.

Käytännössä mitoituksessa tulee tämän lisäksi huomioda, että kunnossapito- ja pelastuskalusto mahtuu kaikille tavallisille kaduille ja että kaduilla, joita joukkoliikenne käyttää on riittävästi tilaa joukkoliikenteen liikennöimiseksi. Yllä olevassa taulukossa linja-autoliikenne on huomioitu pää- ja alueellisilla kokoojakaduilla. Jos jollakin paikallisella kokoojakadulla on linja-autoliikennettä, on suositeltavaa käyttää alueellisen kokoojakadun mitoitusta. Erikoiskuljetusten reitit on aina mitoittava erikseen.

7.5.2 Jalankulku & pyöräily

Jalankululle ja pyöräilylle tulee suunnitella oma tai toisen kulkutavan kanssa yhteinen tila käytännössä joka kadulle. Pyöräilylle varattava tila riippuu sekä pyöräilyväylän merkityksestä pyöräverkossa, että sen sijainnista katutilassa. Lähtökohtana pidetään, että pyöräily ja jalankulku erotetaan toisistaan rakenteellisesti. Pyöräilyn sijoitteluun suhteessa muuhun ajoneuvoliikenteeseen vaikuttavat ennen kaikkea katuluokka ja pyöräreitin merkittävyys. Jos katuluokka on matala, moottoriajoneuvoliikennettä vähän eikä pyöräreitti ole osa tärkeimpiä pyöräreittejä, on pyöräilyn sijoittaminen sekaliikenteeseen ajoradalle muun liikenteen sekaan hyvä vaihtoehto. Joillakin kaduilla voisi olla mahdollista Suomessakin kokeilla bussi- ja pyöräkaistojen yhdistämistä, jos ajonopeudet ovat riittävän alhaiset mutta liikennettä on perinteistä sekaliikennekatua enemmän. Pyöräkaistoja tarvitaan kaduilla, joilla pyöräilijöitä ja autoja kohtalaisen paljon. Isoimmilla kaduilla, jossa autojen määrä ja nopeudet kasvavat, raskasta liikennettä on paljon tai kun kyseessä on merkittävä pyöräreitti, on pyöräily hyvä erottaa ajoradasta rakenteellisesti.

Vilkkaimmilla kaduilla myös jalankulun ja autoliikenteen välissä olisi hyvä olla rakenteellinen erottelu. Jalankulkualueille tulee varata aina vähintään 1,5 metriä tilaa. Tällöin esteettömyysvaatimukset täyttyvät. Tulevaisuudessa pyritään siihen, että esteettömyys on osa normaalia suunnittelua ja sisäänrakennettua kaikkiin suunnitteluohjeisiin ja ohjeistoihin.

Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa (Taulukko 14) on esitetty laskennallisesti saadut teoreettiset tilantarpeet pyöräilylle ja jalankululle eri reittityypeillä. Taulukkoon on valittu suositeltavat leveydet teoreettisen tilantarpeen perusteella. Pyöräilykaistojen minimileveytenä on kuitenkin pidetty 1,5 metriä, joka vastaa sekä Iso-Britannian, että Helsingin suositeltavia minimimittoja. Suositusmitat on pyöristetty lähimpään 10 senttimetriin. Laskelmien perusteella saadut tulokset tukevat sitä, että vähintäänkin nykyisten Helsingin pyöräilysuunnitteluohjeiden mukaisia leveyksiä tulisi käyttää, jos pyöräilylle halutaan antaa hyvät olosuhteet. Erityisesti kaksisuuntaisilla pyöräilyreiteillä on laskennalliseen mitoitusohjeeseen perustuvilla suositusmitoilla enemmän tilaa, kuin Helsingin nykyisten pyöräilymitoitusohjeiden mukaisilla reiteillä, jossa kaksisuuntaisen reitin suositusleveys on 2,25–3,0 metriä. Pyöräkaistoilla ja yksisuuntaisilla pyöräteillä mitat ovat tässä ja Helsingin nykyisissä suosituksissa hyvin samankaltaiset. Saadut tilantarpeet ovat myös Iso-Britannian Manual for Streets 2:ta väljemmät. Jalkakäytävien leveydet on pyöristetty alaspäin jalankulun joustavamman luonteen vuoksi.

Taulukko 14. Pyöräilyreittien suositusleveydet.

Reittityyppi		Mitoittava liikennetilanne	Teoreettinen tilantarve (m)	Väylän ohjeleveys (m)
Pyöräilyn pääreitit	kaista	2 pp	2,75	2,7
		1 pp	1,33	1,5
	yksisuuntainen pyörätie	2 pp	2,75	2,7
		1 pp	1,33	1,5
	kaksisuuntainen pyörätie	3 pp	4,17	4,2
Pyöräilyn paikallisreitit	kaista	2 pp	2,75	2,7
		1 pp	1,33	1,5
	yksisuuntainen pyörätie	1 pp	1,33	1,5
		2 pp	2,58	2,6
	kaksisuuntainen pyörätie	2 pp	2,58	2,6
Pyöräilyn minimileveys	yksisuuntainen	1 pp	1,13	1,1
	kaksisuuntainen	2 pp	2,18	2,2
Pyöräily ajoradalla		1 pp	0,95	1,0
Yhdistetty jalankulku & pyöräily	suuret liikennemäärät	3 jk + 3 pp	5,16	5,2
	paljon pyöräilijöitä	2 jk + 3 pp	4,93	4,9
	minimileveys	2 jk + 2 pp	4,48	4,5
	suuret jalankulkumäärät	3 jk	3,08	3
Jalkakäytävä	normaalileveys	3jk	2,58	2,5
	minimi	2jk	2,08	2

Jalkakäytävien ja yhdistettyjen jalankulku- ja pyöräilyväylien mitoituksen osalta laskennallisesti saadut suositusarvot vastaavat hyvin eri kaupungeissa käytettäviä, kirjallisuudessa esitettyjä mitoitusarvoja. Kaikkein vilkkaimmilla jalankulkualueilla ulkomaiset suositukset ovat tässä esitetyjä reilumpia. Vilkkaimmilla jalankulkualueilla ja mahdollisesti tapahtuma-alueiden läheisyydessä tulee huolehtia, että jalankulkualueella on leveyttä aina vähintään metri jokaista 500 jalankulkijaa kohden tunnissa, kuten kirjallisuudessa esitettiin. Jalankulkualueelle ei ole mitään maksimimittaa, kunhan sen leveys vastaa käyttö tarvetta ja jalankulkijamääriä. Pientaloalueiden tonttikaduilla jalkakäytäviä ei puolestaan tarvita lainkaan, jos liikenne on hyvin vähäistä.

Suositusmittojen käytössä tulee aina huomioida koneellisen kunnossapidon vaatima 2,2 metriä esteetöntä tilaa. Jalkakäytävän minimitta on siis 2,2 metriä, paitsi jos se on samassa tasossa pyöräilyn tai jonkun muun esteiltä vapaan toiminnon kanssa. Molemmilta puolilta tasoerolla eroteltu yksisuuntainen pyöräkaista ei siis nykyisellä suomalaisella kunnossapitokalustolla ole mahdollista. Pyöräilylle varatun varsinaisen tilan lisäksi tulee katutilaan jättää pyöräilylle varatun tilan ja pysäköinnin väliin tilaa pysäköidyn ajoneuvon oven avaamiselle.

Pyöräily ja erityisesti jalankulku ovat luonteeltaan sosiaalista toimintaa, joten kahden henkilön kulkeminen rinnakkain on syytä mahdollistaa erityisesti pää- ja virkistysreiteillä. Jos jalankululle ja pyöräilylle on käytössä vähemmän tilaa kuin yllä on esitetty, tulisi käytettävissä oleva tilaa jakaa lähtökohtaisesti tasan jalankulun ja pyöräilyn välillä.

7.5.3 Raitiovaunut & joukkoliikennepysäkit

Raitioteiden osuus Helsingin ja koko Suomen liikennesuunnittelussa on 1900-luvun alun jälkeen ollut vähäistä, joten tämän tutkimuksen perusteella ei varsinaisesti voida antaa ohjemittoja raitioteiden suunnitteluun. Tulevaisuuden kaluston koko sekä raitioteiden rooli liikennejärjestelmässä, eli kuinka suuret nopeudet ja etuudet sille halutaan antaa, vaikuttavat mitoituksiin. Mitoituksen tukena käytetään ulkomaisia ohjeita, jotka ovat harvoin suoraan sovellettavissa erilaisen kaluston ja lähtökohtien takia.

Nykyisen Helsingin kantakaupungin raitiotien mitoituksessa voidaan liikennesuunnittelutasolla käyttää kohdassa 3.6 mainittua mitoitusta, eli kahteen suuntaan kulkevalle raitiotielle tulee järjestää 6.0 metriä tilaa. Raitiovaunuille tulee erityisesti huomioida kaarteissa tarvittava leveämpi tila. Raitiotien toimivuuden ja luotettavuuden kannalta on olennaista, että sille olisi varattu omat kaistat. Lähtökohtaisesti raitiotiet sijoitetaan pääkaduille ja alueellisille kokoojakaduille.

Joukkoliikennepysäkit on syytä huomioida jo aikaisessa vaiheessa, jotta niille jää kadulle riittävästi tilaa ja kadun linjaus on mahdollisimman jatkuva pysäkkien vaatimasta lisätilasta huolimatta. Kirjallisuudesta saatujen lähtöarvojen perusteella (kohta 4.2.3) pysäkkien ajorataosuuden mitoitus voidaan jakaa karkeasti kahteen. Kaupunkinopeuksilla (maksimi 60 km/h) suurimmilla kaduilla, eli pää- ja alueellisilla kokoojakadulla tavoitteena on yleensä ajoneuvoliikenteen sujuvuus. Tällöin linja-autojen tulee voida pysähtyä niin, että pysähtyneinä ne eivät häiritse muuta liikennettä, eli pysäkkilevennyksen leveys on 3,0m.

Pienemmillä kaduilla joukkoliikenteen sujuvuus ja kadun turvallisuus ovat tärkeämpiä, jolloin sallitaan linja-auton pysähtyminen ajoradalle ja tarvittaessa kadun kaventaminen hidastinpysäkillä. Ajorata- ja hidastinpysäkkien mitoitus riippuu kadun muusta mitoituksista, hidastinpysäkillä reunakivien väliin on kuitenkin aina jäätävä vähintään 3,5 metriä tilaa kunnossapitoa ja pelastusajoneuvoja varten. Tällöin vältetään ohitus- ja kaistalle liittymistilantet, mikä rauhoittaa liikennettä ja antaa joukkoliikenteelle suu-

remmat etuudet ja roolin kaupunkiliikenteessä liikennepoliittisten tavoitteiden mukaisesti.

Esteettömyyden ollessa yksi tärkeä hyvän kadun kriteeri, tulee kaikkien pysäkkien odotustilojen lähtökohtaisesti olla esteettömiä. Tämä tarkoittaa, että pysäkin minimileveys on 2,2 metriä, katoksella varustetun pysäkin 3,0 metriä ja esteistä vapaata tilaa tulee olla 1,0 metriä jonka lisäksi pyörätuolin kääntymiselle pitää varata esteetöntä tilaa tarvittaviin kohtiin 1,5 metriä.

7.5.4 Katutilan kaupunkikuva & katuvihreät

Kadun tehtävä vaikuttaa siihen millä tavalla, viihtyisyys ja kaupunkimaisuus kadulla toteutetaan. Ylemmissä katuluokissa tavoitteet painottuvat liikenteen sujuvuuteen, jolloin ratkaisussakin liikenteen rooli painottuu, kun taas alemmissä katuluokissa viihtyisyys voi toteutua liikenteen rauhoittamisen, tiiviin mitoituksen ja tasapainoisen katutilajärjestelyn kautta, jotka kutsuvat oleilemaan kadulle.

Kasvillisuutta käytetään mm. jaksottamaan katutilaa ja lisäämään viihtyisyyttä. Mitoituksellisesti tulee huomioida kasvillisuuden vaatima leveys sen kasvuedellytysten mahdollistamiseksi sekä kasvillisuudelta vapaa korkeussuuntainen tila, jotta lähinnä puiden okat eivät ole ajoneuvojen tai jalankulkijoiden ja kävelijöiden tiellä. Kappaleessa 4.1 on esitelty puiden vaatimia mittoja tarkemmin.

Puiden tarvitsemat mitat ovat kiistanalainen asia, etenkin kun niin Suomessa kuin muualla maailmalla puita kasvaa mitoitussuosituksia pienemmillä alueilla. Kestävyyden ja ympäristölähtöisyyden kannalta on tärkeää, että kasvillisuudella oikeasti on mahdollisuudet kasvaa, eikä puita tarvitse heti korvata uusilla. Tästä syystä suositetaan puille käytettävän 3,0 metrin istutuskaisaa, kuten kohdassa 4.1. on esitetty. Puille varattua kaistaa voidaan hyödyntää myös joillekin muille kadun toiminnoille. Pensaat tarvitsevat puolestaan tilaa 3,0 metriä perustapauksessa, ja vähintään 2,0 metriä leveät erotus- tai keskikaistat voidaan nurmettaa.

7.5.5 Kadun tekniset tarpeet

Kadun teknisten tarpeiden, eli kadun varusteiden, kunnossapidon sekä kunnallistekniikan vaatimat tilantarpeet ovat tärkeitä ottaa huomioon katutilan suunnittelussa alusta lähtien. Suunnitteluratkaisuilla voidaan vaikuttaa siihen, kuinka paljon kunnossapitolusto määrittelee katutilan mitoitusta. Esimerkiksi kaduilla, joilla pyöräilijä- ja jalankulkumäärät ovat vähäisiä ja siten tilantarve pieni, kannattaa ne sijoittaa rinnakkain ja samaan tasoon, jolloin katutilassa ei ole esteitä vaikeuttamassa kunnossapitoa näiden kahden katupoikkileikkauksen osan välissä.

Lumitilan varaaminen kaupunkiin on kiistelyn alainen asia. Eteläisessä Suomessa jokaisena talvena lunta ei tule niin paljoa, että lumitiloja tarvittaisiin mitoitussuositusten mukaista määrää, jotenkin etenkin tiiviissä kaupungissa lumitiloista haluttaisiin karsia. Tiiviissä kaupungissa on hyväksyttävää, että lumisimpina talvina lunta kuljetetaan pois.

Kaduilla tulisi olla auratulle lumelle kuitenkin aina jonkin verran tilaa, jotta uuden lumisateen jälkeen aurattu lumi mahtuu niihin ennen kuin sitä ehditään tarvittaessa kuljettaa pois. Väljemmässä kaupunkirakenteessa on kustannustehokkuuden ja kuljetuksista koituvien päästöjen takia hyvä tehdä kadusta lumiomavarainen, jolloin jokaista katupoikki-leikkauksen 3,5 metrin levyistä aurattavaa aluetta kohden on 1 metri lumen säilytykseen soveltuvaa tilaa.

Helsingissä luiska- ja lumitiloja ei kaupunkialueella juuri enää rakenneta. Kadun ja kiinteistön väliset mahdolliset korkeuserot ratkaistaan muulla tavoin, esimerkiksi määräämällä kaavoituksessa korkeustasot tai ratkaisemalla tilanne tontin puolella. Tiiviin kaupungin ulkopuolella luiskiin varautuminen on tärkeämpää.

Kalusteiden sijoittamiseksi usein on järkevää käyttää yhtenäistä kalustevyöhykettä johon kaikki kalusteet sijoitetaan. Kalustevyöhyke toimii myös erotuskaistana ja sen tulee olla vähintään 1,0 metriä leveä, kun vyöhyke sijoittuu jalankäytävän tai pyörätien ja ajoradan väliin. Yksittäisten kalusteiden tarkempia tilantarpeita on esitelty kohdassa 4.3.2. Kalusteiden ja varusteiden sijoittelussa on tärkeä aina huomioida kadun liikennöitävyys, eli niiden ei tule haitata esimerkiksi jalankulkua kohtuuttomasti ja esteettömyyden tulee säilyä.

Liikennemerkkien vaatima tila voidaan optimoida, jos merkit sijoitetaan muiden kadun käyttöä tukevien toimintojen kanssa samaan tilaan. Sujuvuuden takaamiseksi ja törmäysten sekä liikennemerkkien vaurioitumisen estämiseksi liikennemerkkin reunasta on aina oltava 0,15 metriä tilaa ajorataa, pyöräily ja jalankulkuväyliin, paitsi pääkaduilla, jossa etäisyys on 0,5 metriä. Jos kadulla on varmistettu kohdassa 4.2.1 esitelty pyyhkäisyjen vaatima vapaa tila, täyttyvät nämä liikennemerkkien suojaetäisyydet aina. Sijoittamisessa tulee myös huomioida esteettömyys, kunnossapito ja että liikennemerkki on alle 3,5 metrin päässä ajoradan reunassa (tarkemmin kohdassa 4.3.3).

Valaistuksessa käyttöön voidaan ottaa yhä innovatiivisempia tapoja valaista katuja tavallisten katuvalojen sijaan teknologian kehittyessä. Valojen erilaiset sijoituspaikat etenkin tiiviissä kaupunkiympäristössä voivat poistaa tarpeen sijoittaa valaisinpylväitä katualueelle. Nykyisillä valaisutavoilla kaupungissa voidaan hyväksyä käytettävän Helsingin nykyisiä suosituksia, eli valaisinpylvään tulee sijaitavähintään 0,8 metrin päässä ajoradan reunasta. Väljemmässä katu ympäristössä pääkaduilla kannattaa käyttää valtakunnallisten ohjeiden mukaista 1,50 metriä, jotta valaiseminen on mahdollisimman tehokasta. Jalkakäytäviin ja pyöräteihin valaisinpylväiden etäisyyden tulisi olla aina vähintään 0,5 metriä, jos on tilaa niin 1,0 metriä on tavoiteltava etäisyys.

Katujen suunnittelussa tulee aina huomioida myös kadun alle sijoittuvien rakenteiden tilantarpeet ja etäisyysvaatimukset tietyistä toiminnoista. Suositusmittojen mukaisten katujen alle lähtökohtaisesti mahtuvat kaikki tarpeelliset johdot, putket ja kaapelit, mutta ainakin niistä tingittäessä on syytä varmistaa tilan riittävyys myös kadun alapuoliselle maailmalle.

8 Johtopäätökset

8.1 Yleisesti

Katu on määritelmänsä mukaisesti liikennettä välittävä käytävä, joka on samalla julkista kaupunkitilaa ja jonne voidaan sijoittaa monenlaisia kaupungin toimintoja. Tässä työssä on tutkittu katutilan jakamista erityisesti liikenteen näkökulmasta. Liikenteen vaatiman tilan lisäksi katutilaa mitoittavat myös kaupunkikuvalliset ja tekniset tarpeet.

Katutilaa mitoitetetaan liikenteelle nykyisin pääasiassa kuntien omien ohjeiden perusteella, sekä esimerkiksi Rakennusinsinööriliiton ja Suomen kuntateknisen yhdistyksen julkaisemien yleisoppaiden perusteella. Etenkin kaupunkiseuduilla liikkumisen painopisteen muutos kohti kestävämpiä kulkumuotoja ja kaupunkiympäristön kasvava arvostus luovat paineita katutilan jakamisen uudelleenarvioinnille. Suurissa kaupungeissa maan korkea arvo ja tiiviin kaupungin tavoittelu edellyttävät resurssitehokasta tilankäyttöä myös kaduilla. Tutkimuksessa on pyritty löytämään kadun eri osien mitoittamiselle ratkaisuja, jotka noudattavat ympäristölähtöistä suunnitteluperiaatetta sekä tukevat kestävien kulkumuotojen käytön lisäämistä. Näitä ratkaisuja on kuvattu tarkemmin edellisessä luvussa.

Kadun tehtävä ja sitä kuvaava katuluokka määrittelevät, millä tavalla kadun eri käyttötarpeita tulee priorisoida. Näin ollen eri mitoitussuosituksia on järkevää tarkastella katuluokittain. Ajoneuvoliikenteelle sekä pyöräilylle ja jalankululle tilantarve on tässä työssä laskettu mitoittavan liikennetilanteen avulla, eli määrittelemällä minkälaisten ajoneuvojen tai liikkujien tulee voida kadulla kohdata, millä nopeudella ja kuinka sujuvasti. Näin määritellyt tilantarpeet ovat etenkin pienemmillä kaduilla usein nyt käytössä olevia mitoituskäytäntöjä niukempia.

Katutilan mitoittamiselle on loppujen lopuksi mahdotonta antaa suoraan käytettäviä mittoja, sillä kunkin kadun optimiratkaisu riippuu hyvin monesta asiasta. Katutilan mittoihin vaikuttavat liikenteellisten tilantarpeiden lisäksi kunnallistekniikan tarvitsema tila sekä kaupunkiympäristön asettamat rajoitukset ja vaatimukset. Lisäksi kullakin hetkellä vallitseva kaupunkikehityssuuntaus ja eri kulkutapojen ja muiden kaupunkisuunnittelulisten asioiden arvostus vaikuttavat voimakkaasti siihen, mitä mitoituksessa priorisoidaan. Absoluuttisia minimimittoja voitaisiin antaa joillekin toiminnoille, kuten koska lain sallima suurin ajoneuvo mahtuu jostain läpi hyvin hitaalla nopeudella, mutta niiden käyttäminen ei ole juuri koskaan mielekästä. Myös muut annetut vakioimitat, kuten pelastuskaluston vaatima minimitila, voivat muuttua ajan myötä.

Katutilan mitoittaminen onnistuneesti vaatii täten aina ammattitaitoisten suunnittelijoiden työtä ja eri alojen osaajien yhteistyötä. Tässä työssä esitellyt mitoitus suositukset ja esimerkkipoikkileikkaukset toimivat parhaimmillaan suunnittelun ja keskustelun pohjana. Perustelluista syistä mittoja tulee muokata kunkin katutilan kokonaisuutta parhaiten palvelevaksi. Erityisesti olemassaolevassa tiiviissä kaupunkirakenteessa, kuten kaupunkien keskustoissa, jokainen katu on räätälöitävä yleensä erikseen.

Katutilan mitoittaminen on aina valinta rajallisten resurssien käytöstä. Kaupungissa sellaiset tilanteet ovat harvassa, jossa kaikille kulkumuodoille voidaan antaa niin paljon tilaa kuin sille olisi optimaalisinta. Erilaiset yhteiskäyttökaistat esimerkiksi puille, pysäköinnille, liikennemerkeillä ja kadun kalusteille voivat tehostaa kadun poikkileikkauksen tilankäyttöä. Toisaalta hyvät kokonaisratkaisut syntyvät yleensä silloin kuin ymmärretään, että parhaan katutilakokonaisuuden tavoittelulla on hintansa yksittäisen kulkumuodon tilan suhteen.

Tämän tutkimuksen suunnitteluperiaatteksi on valittu ympäristö ja maankäyttölähtöisyys, joka korostaa katutilan suunnittelua ympäröivästä kaupunkiympäristöstä ja maankäytöstä lähtien, sekä kulkumuotojen välistä tasa-arvoa edistäen. Katutilaa tulee käyttää resurssitehokkaasti. Katutila jaetaan kaikkien sitä käyttävien kulkumuotojen kesken tasapuolisesti kadun tehtävä ja tavoitteet huomioiden. Muut kadun käyttötavat huomioidaan ja myös oleilu nähdään yhtenä kadun käyttötarkoituksena. Kompaktin katutilan tavoittelu nousi esiin myös haastatteluissa. Tässä työssä esimerkiksi ajoradan suositukset ovat alakanttiin suhteessa tällä hetkellä käytössä oleviin ohjemittoihin juuri tästä syystä. Kadulle sijoittuvien toimintojen tilan kaventaminen vaatii kuitenkin perustelut, jotta kadun toimivuus ei kärsi tarpeettomasti.

Kaupunki on jatkuvassa muutoksessa ja samoin käsitys ihannekaupungista muovautuu aikaa myöten. Katutilaa suunniteltaessa tulee mahdollisuuksien mukaan ennakoida tulevia muutoksia suunnittelemalla katu, jonka tilanjakoa voidaan tarvittaessa muokata kadun roolin tai liikennemäärien muuttuessa. Suhtautuminen liikennejärjestelmään ja sen suunnitteluun on myös murroksessa, sillä painopiste siirtyy yhä enemmän moottoriajoneuvoliikenteen sujuvuuden takaamisesta monipuolisempien liikkumisvaihtoehtojen edistämisen suuntaan. Lisäksi taloudelliset lähtökohdat ja teknologian kehitys muokkaavat toimintaympäristöä. Näin ollen myös katutilan suunnitteluohjeiden laatimisen pitää olla jatkuva ja iteratiivinen prosessi, jotta suunnitteluohjeet vastaavat kunkin hetkistä tilannetta ja tulevaisuuden näkymiä.

8.2 Tulosten luotettavuuden arviointi

Katutila osana kaupunkia ilmentää vahvasti aikansa arvoja ja trendejä. Jo työn valmistumisprosessin aikana on ollut tarvetta päivittää joitakin yksityiskohtia ajantasalle. Tästä syystä katutilan mitoitusohjetta tulee tarkastella sitä kriittisemmin, mitä kauemmin sen valmistumisesta on kulunut. Myös lähdemateriaalien käytössä on tarkasteltava miltä osin vanhemmat ohjeet ovat yhä käyttökelpoisia, jos uudempia ohjeita ei vielä ole saatavilla.

Työtä varten tutkittu aineisto painottui Suomeen ja erityisesti Helsinkiin. Suomalaisten liikennesuunnittelujulkaisujen tekijälistoissa toistuvat hyvin usein samojen asiantuntijoiden nimet. Eri tahojen julkaisemissa katusuunnitteluoppaissa on usein hyödynnetty

samoja asiantuntijoita, jolloin käytettävissä oleva suomalainen lähdemateriaali ei ole niin laajaa kuin voisi toivoa.

Kirjalliseen aineistoon lukeutuu monia selvityksiä ja julkaisuja, jotka on teetetty Helsingin kaupungin toimesta tai jossa osallisina ovat olleet Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston asiantuntijat. Myös haastateltavat henkilöt olivat kaikki Helsingin kaupungin työntekijöitä. Tästä syystä tutkimuksessa saadut tulokset ovat täysin päteviä vain Helsingissä. Tutkimukseen on pyritty ottamaan mukaan myös aineistoa ja näkökulmia muualta, joten työn johtopäätöksiä voi soveltaa myös muualla, erityisesti suuremmilla kaupunkiseuduilla jossa yhdyskuntarakenne on tiiviimpi.

Teoreettisen ja laskennallisen mitoittamisen pohjalle kaupunkioloissa löytyy rajallisesti kirjallisuuslähteitä. Etenkin reuna- ja kohtaamisvarojen määrittelyyn löytyi hyvin vähän tutkimustietoa, joten suositeltavia mittoja painotettiin tästä syystä enemmän nykyisin käytössä olevilla ohjemittoilla kuin lasketulla teoreettisilla ajoradanleveyksillä. Saarnivaaran (1988) tutkimuksista löytyy perusteita hiljaisempien asuntokatuja mitoittamiseen, moottori- ja maanteiden mitoitusleveyksien laskemiseen löytyy ohjeita esimerkiksi Suomesta ja Yhdysvalloista. Kaupunkialueiden kaduille laskennalliseen mitoittamiseen löytyy melko vähän ohjeita, johtuen mahdollisesti kaupunkiseutujen katujen moninaisuudesta jolloin yleisesti hyväksyttäviä mittoja on vaikeampi määrittellä. Vaikuttaa siltä, että katujen mitoittaminen perustuu enemmän kokemuksen kautta hyväksi havaittuihin mittoihin ja erikoistilanteiden- ja ajoneuvojen määrittelemiin minimimittoihin.

Työn tulosten luotettavuutta voitaisiin lisätä vertaamalla tässä työssä saatuja tuloksia toteutuneisiin ratkaisuihin ja niiden toimivuuteen. Ulkomaisten esimerkkikohteiden tarkastelulla katutilamitoitukseen voitaisiin saada vielä uusia näkökantoja ja uudenlaisia ratkaisuja.

8.3 Kehitystrendien vaikutus katutilaan

Nykyiset liikenne-ennusteet ennustavat pitkällä aikavälillä liikennemäärien kasvua, mikä toteutuu vain, jos kadut mitoitetaan kaukaisen ennustevuoden ja sille ennustetun liikennemäärän mukaan. Autoliikennemäärien kasvu Helsingissä on taittumassa ja kanta-kaupungissa on jo pitkään havaittu liikennemäärien pysyvän samana, sillä katuverkolla ei ole tilaa ottaa vastaan enempää autoliikennettä. Tavoitelähtöisessä mitoituksessa voidaan kadulle määrittää tavoiteltavat liikennemäärät eri strategioita ja tavoitteita hyödyntäen. Liikenteellä on taipumus mukautua tarjolla olevaan kapasiteettiin.

Perinteisesti mitoitus suositukset autoliikenteelle ovat reiluja ja keskittyvät eri katuluokkien minimimittoihin sekä palvelutasoon, joka autoliikenteelle eri väylillä tulee taata. Suomalaiset suositukset ovat monilta osin mukailleet noita oppeja. Perinteisillä standardimittoilla on taipumus säilyttää tietty katutilan järjestelmällisyys ja samankaltaisuus kohteesta riippumatta, sen sijaan, että lähtökohtana olisi aidosti joka kulkumuodolle toimiva ja turvallinen katu.

Katutila nähdään entistäkin tärkeämpänä osana kaupunkien julkista tilaa. Kadun liikenteellinen merkitys, vaikka edelleen tärkeä, asetetaan lähemmäs samaa lähtöviivaa kuin kadun muut käyttötarkoitukset. Julkisen tilan arvostus ja käyttö vaikuttaa olevan myös nousussa. Katujen viihtyisyyteen tulee kiinnittää huomiota, jotta katu on saumaton osa kaupunkia ja myös edistää liikkumista, oleilua ja tapahtumia kaduilla. Viihtyisä katu voi tarkoittaa tiivistä katua tai toisaalta katua jossa on tilaa oleskella, istua, tai jopa sijoittaa esimerkiksi taidetta.

Pysäköintipolitiikan muutokset tulevat todennäköisesti myös vaikuttamaan katutilan mitoittamiseen. Kadunvarsipysäköintitarpeen väheneminen mahdollistaa pysäköinniltä vapautuvan tilan hyödyntämisen muihin tarkoituksiin. Erityistapauksena on pyörien pysäköinti, joka voi vaatia lisää tilaa kaduilta pyöräilyn yleistyessä, jos paikkoja ei haluta tai voida määrätä tonteille.

Työssäkäyntialueen laajentuminen lisää etenkin seudullista liikennettä ja siten kasvattaa liikennemääriä pääasiassa pääväylillä katuverkon sijaan. Toisaalta kaupungin kasvu ja tiivistyminen parantavat kestävien kulkumuotojen, joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn, kilpailukykyä. Kestävien kulkumuotojen edellytyksiä on syytä edistää katutilan suunnittelulla myös tähän työhön valitun suunnitteluperiaatteen perusteella. Yhteiskunnallisen hyvinvoinnin ja kestävän kehityksen kannalta näiden kulkumuotojen kehittäminen on tarpeen. Liikkumisen muutokset tiiviillä kaupunkiseuduilla muokkaavat kulkutapajakaumaa, jolloin katutilaa voi olla tarvetta jakaa uudelleen. Lisäksi tekninen kehitys, kuten autojen kaistavahdit jotka automaattisesti pitävät auton kaistalla, voivat nipistää pois tilantarvetta sivu- ja reunavaroista.

Koko kaupunkisuunnittelu ja liikennesuunnittelu ovat eräänlaisessa murroksessa. Suunnittelussa etsitään tapoja, jolla liikennettä ja maankäyttöä voidaan sovittaa yhä tiiviimmin yhteen. Tämä tapahtuu osittain pakon edessä, sillä kaupungin rajojen sisäpuolella ei ole enää entisellä tavalla tilaa selvästi erotelluille liikenneväylille, jossa kapasiteettia eri kulkumuodoille voidaan tarjota niin paljon kuin kysyntää on.

8.4 Jatkotoimenpiteet

Katutilan mitoittamisessa käytetään haastateltujen mukaan erityisesti oman organisaation ohjeita, joiden suhteen on usein päivitystarvetta. Tämän tutkimuksen pohjalta laaditulle suunnitteluohjeelle vaikuttaa olevan kysyntää. Muuttuvien suositusten ja kaupunkisuunnittelullisten painopisteiden, sekä teknisen kehityksen myötä ohjetta tulisi päivittää kohtalaisen usein.

Tätä työtä tehtäessä nousi esiin joitakin yksittäiseen katutilan toimintoon liittyviä kehittämistarpeita. Jatkossa tulisi tutkia, voidaanko kadun kunnossapitokalustoa hankkia kapeampia katuja varten. Etenkin keskusta-alueilla kapeammalle kalustolle olisi kysyntää, jolloin kunnossapitokalusto ei yhtä usein olisi katutilan mitoittamista määrittävä tekijä.

Tämän suhteen tulisi tutkia, olisiko uudenlaiseen kalustoon investointi sekä pienemmän kaluston kohonneet käyttökustannukset taloudellisesti kannattavaa, erityisesti pidemmällä aikavälillä, kun otetaan huomioon katutilalta vapautuneen maan arvo kaupunkialueella.

Lumitilan mitoittamista kaupungin kaduilla tulisi kehittää edelleen. Alueellisten lumenpoistosuunnitelmien avulla kullekin alueelle voidaan tehdä suunnitelma siitä, kuinka paljon lunta katutilaan tulee mahtua, kuinka paljon sitä voidaan siirtää ja läjittää jonnekin alueen sisälle, ja kuinka paljon lunta on hyväksyttävää kuljettaa kokonaan pois, erityisesti lumisina talvina. Samoin lumitilaksi kelpaavien alueiden monikäyttöisyyttä olisi hyvä kehittää. Haittaako katutilan leveneminen lumitilan verran, jos tilaa käytetään kesällä terassitoimintaan, istutuksille tai johonkin muuhun katutilaa elävöittävään toimintaan? Pääasiassa aurattavalle lumelle varatut katutilan osat vaikuttavat olevan poistumassa tai ainakin vähenemässä kaupunkien kaduilta, mutta lunta sataa edelleen joka talvi. Tulevaisuudessa erilaiset joustavat katutilat, joiden käyttötarkoitusta voidaan muuttaa tarpeiden tai esimerkiksi vuodenaikojen muuttuessa voisivat parantaa edelleen katutilan tehokasta käyttöä.

Harkinnanarvoista voisi myös olla, onko mahdollista hankkia pienempää pelastus- ja huoltoajokalustoa ahtaammille kaduille ja pienpiirteisemmille alueille. Pelastuskalusto mitoittaa joitakin alempien luokkien katuja. Turvallisuudesta ei kuitenkaan tule tinkiä, mutta olisi aiheellista selvittää laajemman kalustovalikoiman, eli myös pienemmän kaluston, mahdollisuuksia ja taloudellisia vaikutuksia.

Kaikkein tiukimmin mitoitetuilla kaduilla on syytä pohtia, mitkä kaikki toiminnot ovat kadulla välttämättömiä. Tiiviissä kaupunkirakenteessa kaikkia kadun toimintoja ei välttämättä tarvita joka kadulle, vaan ne voivat vuorotella rinnakkaisilla kaduilla. Tätä periaatetta voitaisiin hyödyntää enemmän, jolloin kullekin kulkutavalle saadaan järjestettyä riittävät olosuhteet tilankäytön puolesta.

Nykysuunnittelussa lähdetään usein liikkeelle reunaehdoista ja rajoituksista pikemmin kuin optimaalisesta tavoitetilasta. Katutilan mitoitusohjeessa annetaan ohjeita sille, miten katu tulisi mitoittaa, kun on jo tiedossa millainen kadusta pitäisi tulla, eli sen katu- luokka, liikennemäärät ja asema kaupunkirakenteessa. Haastava osa kadun suunnittelua on määritellä kadulle tavoitteet, luokitus sekä toivotut kulkijamäärät ja käyttötavat. Tätä varten tarvittaisiin lisää opastusta ja strategista ohjausta suunnittelijoille ja suunnitelmille. Jatkossa katuja tulisi suunnitella yhä enemmän liikennejärjestelmälle ja kaupunkikehitykselle asetettujen tavoitteiden mukaan.

Lähdeluettelo

Aalto-yliopisto. 2011. *Yhd-71.3125 Liikenneturvallisuus*. Aalto-yliopiston Insinööritieteiden korkeakoulun kurssin opetusmoniste syksyllä 2011.

Ajoneuvolaki. 2002. L 11.12.2002/1090 muutoksineen.

Asetus ajoneuvojenkäytöstä tiellä. 1992. A 4.12.1992/1257 muutoksineen.

Asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista. 2012. A 786/2012.

AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). 2004. *A policy on geometric design of highways and streets*. 5. painos. Washington, D.C: American Association of State Highway and Transportation Officials. 896 s. ISBN 1-56051-263-6.

Balgård, S. 1994. *Den goda stadsgatan: Om gestaltningen av gator*. Stockholm: Konsthögskolans arkitekturskola. 176 s. ISBN 91-7798-820-5.

Barton , H. & Tsourou, C. 2000. *Healthy Urban Planning*. London: Spon Press for World Health Organization. 184 s. ISBN 0-415-24327-0.

Bellalite, L. 2013. *A Model for setting Credible Speed Limits in Urban Areas*. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers). Vol 83:1. S. 40-43. ISSN 0162-8178.

Blair, T. & Pangborn-Dolde, J. & Wyse, J. & Carney, J. 2014. *Engineers + Planners = Success – The World is Better with Engineers and Planners Collaborating*. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers). Vol. 84:6. S. 24-27. ISSN 0162-8178.

Bonanomi, L. 1990. *Le temps des rues: Vers un nouvel aménagement de l'espace rue*. Grandson: IREC (Institut de Recherche sur l'Environnement Construit, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne) & GCR (Groupe-Conseil Romand pour la modération de la circulation). 112 s.

Botma, H. & Papendrecht, H. *Traffic Operations of Bicycle Traffic*. Washington DC: Transportation Research Board. Transportation Research Record No. 1320. S. 65–72. ISSN 0361-1981.

CIHT (the Chartered Institution of Highways & Transportation). 2010. *Manual for Streets 2 -Wider Application of the Principles*. London: the Chartered Institution of Highways & Transportation. 144 s. ISBN 978-0-902933-43-9.

Dekoster, J. & Schollaert, U. 1999. *Cycling: The Way Ahead for Towns and Cities*. Luxembourg: European Communities. ISBN 92-828-5724-7.

Dumbaugh, E. 2005. *Safe Streets, Livable Streets: A Positive Approach to Urban Roadside Design*. Väitöskirja. Georgia Institute of Technology, School of Civil and Environmental Engineering. 235 s.

Espoon kaupunki. 2010. *Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeet*. Espoon kaupunki, tekninen keskus. 41 s.

Fleming, S. 2012. *Cycle Space, Architecture & Urban Design in the Age of the Bicycle*. Rotterdam: nai010 publishers. ISBN 978-94-6208-004-1.

Fitzpatrick, K. & Carlson, P. & Brewer, M. & Wooldridge, M. 2001. *Design Factors That Affect Driver Speed on Suburban Streets*. Washington: Transportation Research Board of the National Academies. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. No 1751. S. 18-25. DOI 10.3141/1751-03.

Gehl, J. 2010. *Cities for People*. Washington DC: Island Press. ISBN 978-1-59726-573-7.

Gröhn, L. 2014. *Katuhierarkia Helsingissä - Suunnitteluperiaatteiden määrittäminen ja niiden soveltaminen Helsingin Kalliossa*. Diplomityö. Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. 108 s.

Hartikainen, O-P. & Kuronen, H. 1999. *Tien- ja kadunsuunnittelu*. Teknillinen korkeakoulu: tietekniikan laboratorio. 291 s. ISBN 951-22-4343-1.

Heikkilä, K. & Laitinen, K. 2013. *Suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkon uudistaminen - tarpeet ja jatkotoimenpiteet*. Helsinki: Liikennevirasto. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 22/2013. ISBN 978-952-255-323-2.

Helsingin kaupunki. 2012. *Pyöräliikenteen suunnitteluohje - Osa 1(2)*. 25 s. Saatavissa: http://www.hel2.fi/ksv/Aineistot/Liikennesuunnittelu/pyoraily/pyoraliikenteen_suunnitteluohje_1.pdf.

Helsingin kaupunki. 2014. *Katutilan mitoitus - Suunnitteluohjeet Helsingin kaupungille*. 79 s. Saatavissa: http://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/katutila_mitoitus.pdf.

Helsingin kaupungin pelastuslaitos. 2013. *Pelastustien suunnittelu ja toteutus*. Riskienhallinnan toimialan ohje. 1.7.203 Saatavissa: <http://www.hel.fi/hki/Pela/fi/Ohjeet+ja+lomakkeet>.

Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto. 2010. *Helsingin kaupungin rakennusjärjestys*. Helsingin kaupunginvaltuuston hyväksymä 22.9.2010. Saatavissa:

http://www.hel.fi/wps/portal/Rakennusvalvontavirasto/Artikkeli?url=hki:path:/Rakvv/fi/S__d_kset+ja+m__r_ykset¤t=true.

HKL (Helsingin kaupungin liikennelaitos). 2005. *Raitiotiesuunnittelu*. Helsinginkaupunki, liikennelaitos, Rakennusyksikkö. 3 s. Ohje 13.9.2005.

HKR (Helsingin kaupungin rakennusvirasto). 2004. *Helsingin katutila -ohjeita ja esimerkkejä*. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2004:7/Katuosasto. Saatavissa: <http://www.hel.fi/hki/hkr/fi/Esitteet+ja+julkaisut/Ohjeita+suunnittelijoille>.

HKR (Helsingin kaupungin rakennusvirasto). 2013. Katupuiden ja muun katuvihreän mitoitus. Ohjemitat suunnittelijoille.

HKR (Helsingin kaupungin rakennusvirasto). 2014. *Terassiohjeet Helsingissä: ulkotarjoiluun käytettävien katuterassien ohjeistus 1.1.2014 alkaen*. Hyväksytty YTLK 4.6.2013 § 254. Päivitetty 9.3.2014. Saatavissa: <http://www.hel.fi/static/hkr/luvat/terassiohjeet.pdf>.

Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. *Tutki ja kirjoita*. 10. painos. 109 s. Helsinki: Tammi, 2004. ISBN 951-22-8359-X.

Häkkinen, S. & Lehtimäki, R. & Saharinen, L. 1985. *Liikennepsykologia*. Espoo: Wei-li+Göös. 129 s. ISBN 951-35-3568-1.

Jacobs, A.B. 1995. *Great Streets*. Cambridge, MA, USA: The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology. 331 s. ISBN 978-0-262-60023-1.

Jalkanen, R. & Kajaste, T. & Kauppinen, T. & Pakkala, P. & Rosengren, C. 2004. *Asuinalue-suunnittelu*. 3. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. 216 s. ISBN 951-682-438-2.

Junttila, U-K. & Koivistoinen, M. & Waris, J. & Häkkinen, I. & Kauppinen, M. 2011. *Katu ympäristön suunnitteluopas*. Tampere: Suomen Kuntatekniikan Yhdistys ry & Viherympäristöliitto. 176 s. SKTY, julkaisu 24. ISBN 978-952-5225-60-0.

Keskinen, A. 2012. *Lumilogistiikan tehostaminen kaupungeissa*. Diplomityö. Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. 113 s.

Khisty, C. J. & Lall, B. K. 1998. *Transportation Engineering : An Introduction*. 2 painos. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall. 720 s. ISBN 0-13-157355-1.

Koh, P.P. & Wong, Y.D. 2012. *A User-Rated Serviceability Model (LOSAM) for Nonmotorized Traffic in Singapore*. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers). Vol. 82:12. S. 39-43. ISSN 0162-8178.

KSV (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto). 2001. *Katupoikkileikkausten suunnitteluohjeet*. Alastalo, J. & Jaakonaho, S. & Nikulainen, P. & Peltonen, S. & Pyykkö, H. & Wahlsten, K. Helsinki: Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto, Liikennesuunnitteluosasto. Saatavissa:

<http://www.hel2.fi/ksv/Aineistot/Liikennesuunnittelu/Autoilu/katu1.pdf>.

KSV (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto). 2008. *Erikoiskuljetusten tavoitereitit Helsingin katuverkossa*. Karttakuva. KSV/Liikennesuunnitteluosasto. 15.5.2008.

KSV (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto). 2012. *Kaupunkisuunnitteluviraston toimintasuunnitelma vuosille 2012–2014, toiminnan perusta ja keskeiset tehtävät*. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 2012:1. Saatavissa:

http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Esitys/2012/Ksv_2012-01-17_Kslk_1_El/1EAB0615-886F-41D8-B63C-D1E3BBDE2362/Liite.pdf

KSV (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto). 2013. *Helsingin liikkumisen kehittämisohjelma, luonnos 22.10.2013*. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston julkaisuja X:2014. Saatavissa:

http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Esitys/2013/Ksv_2013-11-05_Kslk_29_El/974B5B07-5777-47F9-A1F4-53FEBBB07CEB/Liite.pdf

Kuntaliitto. 2012. *Liikennemerkkien käyttö kaduilla*. 2. painos. Helsinki: Suomen Kuntaliitto. 149 s. ISBN 978-952-213-862-0.

Kärki, T. 2014. *Hyvää kaupunkiympäristöä etsimässä*. Rakennuslehti. Vol. 48:18. S. 2. ISSN 0033-9121.

Levinson, D.M. & Krizek, K.J. 2008. *Planning for Place and Plexus*. New York: Routledge. ISBN 978-0-415-77492-8.

Liikennevirasto. 2011. *Liikenneolosuhteet 2035*. Helsinki: Liikennevirasto. ISBN 978-952-255-057-6.

Liikennevirasto. 2013. *Mopon paikka liikenneympäristössä*. Helsinki: Liikennevirasto. Liikenneviraston ohjeita 1/2013. ISBN 978-952-255-231-0.

Lilleberg, I. & Hellman, T. 2012. *Liikenteen kehitys Helsingissä vuonna 2011*. Helsinki: Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto. 46 s. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä 2012:1. ISSN 0787-9067.

Litman, T. 2013. *The New Transportation Planning Paradigm*. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers). Vol. 83:6. S. 20-26. ISSN 0162-8178.

LMp (Liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista). 1982. Päätös 16.3.1982/203 muutoksineen.

Lutotola, H-S. 2011. *Esteettömyyden liittäminen nykyistä kiinteämmäksi osaksi kaava-prosessia*. Pro gradu- tutkielma. Helsingin yliopiston matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, Helsinki. 115 s.

LVM (Liikenne- ja viestintäministeriö). 2011. *Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen strategia 2020*. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Ohjelmia ja strategioita 4/2011. ISBN 978-952-243-234-6.

LVM (Liikenne- ja viestintäministeriö). 2012. *Tavoitteet todeksi: Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014*. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. 34 s. Ohjelmia ja strategioita 1/2012. ISBN 978-952-243-287-2

LVM (Liikenne- ja viestintäministeriö). 2013. *Liikenne ja viestintä 2017, Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan toiminta- ja taloussuunnitelma vuosille 2014-2017*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 1/2013. ISBN 978-952-243-329-9.

Maantielaki. 2005. L 23.6.2005/503.

Miller, G.T. 2005. *Living in the Environment*. 14 painos. USA: Thomson Learning, Inc. 642 s. ISBN 0-534-99729-5.

Mumford, L. 1961. *The City in History*. USA: Harcourt Brace & Company. 657 s. ISBN 0-15-618035-9.

Mustafa, Z. & Birdsall, M. 2014. *The Great Streets Movement - Identifying How to Make Our Streets Great*. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers). Vol. 84:3. S. 27-32. ISSN 0162-8178.

MRL (Maankäyttö- ja rakennuslaki). 1999. L 5.2.1999/132.

NACTO (National Association of City Transportation Officials). 2013. *Urban Street Design Guide*. New York: National Association of City Transportation Officials. ISBN 978-1-61091-494-9. Saatavissa: www.nacto.org/usdg.

Ojala, K. 2003. *Liikenne yhdyskunnan suunnittelussa*. Helsinki: Ympäristöministeriö. 295 s. Ympäristöopas 104. ISBN 951-682-730-6.

Oy Kunnallistekniikka Ab. 1969. *Katu*. Toim. Lehto, H. & Myllymäki, T. Helsinki: Oy Kunnallistekniikka Ab.

Pietala, J. & Piltz, M. 2003. *Kaupungistuminen*. Teoksessa: Levä, K. (toim.) *Katu kuumaa kaupungin*. Kerava: Mobilia säätiö. s. 9-19.

PLL (Suomen Paikallisliikenneliitto ry). 2008a. *Esteetön bussipysäkki*. Helsinki: Suomen Paikallisliikenneliitto ry. Bussiliikenteen infrakortti no 2. Saatavissa: <http://www.paikallisliikenneliitto.com/index.php?area=3&id=12>.

PLL (Suomen Paikallisliikenneliitto ry). 2008b. *Pysäkkilevennyksen mitoitus*. Helsinki: Suomen Paikallisliikenneliitto ry. Bussiliikenteen infrakortti no 2. Saatavissa: <http://www.paikallisliikenneliitto.com/index.php?area=3&id=12>.

Potts, I. B. & Harwood, D. W. & Richard K.R. 2007. *Relationship of Lane Width to Safety on Urban and Suburban Arterials*. Washington: Transportation Research Board of the National Academies. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. No 2023. S. 63-82. DOI 10.3141/2023-08.

Pöllänen, M. & Ahlroth, J. & Aalto, E. & Liimatainen, H. 2013. *Liikenteen turvallisuuden ja ympäristövaikutusten synergiat ja vastakkainasettelut*. Helsinki: Liikenteen turvallisuusvirasto. Trafin julkaisuja 04/2013. ISSN 1799-0157.

Raita, N. 2012. *Mikä on kestävä liikennejärjestelmä?* Aalto-yliopiston Kestävä liikennejärjestelmä –kurssin luento 18.1.2012.

Rakennustieto. 1989. *Ihmisen mitat ja ulottuvuudet*. Rakennustietosäätiö. RT 09-10409. 12 s.

Rakennustieto. 1996. *Kevytliikenteen väylät*. Rakennustietosäätiö. RT 98-10607. 8 s.

Rakennustieto. 2008. *Ajoneuvojen mittoja*. Rakennustietosäätiö. RT 98-10914. Maaliskuu 2008. 8 s.

Rakennustieto. 2010. *Pysäköintialueet*. Rakennustietosäätiö. RT 98-10986. Helmikuu 2010. 8 s.

Reihe, H. 2012. *Liikenneturvallisuus kaupunkiympäristössä*. Luento Aalto-yliopiston Insinööritieteiden korkeakoulun Kestävä liikennejärjestelmä –kurssilla 16.3.2012.

RIL. 1992. *Kadun poikkileikkauksen liikennetekninen suunnittelu*. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry. 158 s. RIL 189 -1992. ISBN 951-758-273-0.

RIL. 2006. *Liikenne ja väylät II*. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. RIL 165-2. ISBN 951-758-464-4.

Roine, M. & Myllärniemi, K. & työryhmä. 2006. *Jalankulun turvallisuuden kehittäminen - Työryhmän mietintö*. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 38/2006. 68 s. ISBN 952-201-571-7.

Räty, L. & Kangas, L. & Saivo-Kihanki, H. & Hillo, K. 2009. *Helsingin raitioliikenteen kokonaiskehittämisselvitys*. Helsinki: Helsingin kaupunki, HKL-liikelaitos. 83 s. HKL:n julkaisusarja C: 4/2009. Saatavissa: http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/7c05dd0040888dfda918bbdc59c9b43f/C_4_2009_Helsingin+raitioliikenteen+kokonaiskehitt%C3%A4misselvitys_nettiin.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=7c05dd0040888dfda918bbdc59c9b43f

Saarnivaara, V-P. 1988. *Cross Section Design of Residential Streets Based on Meetings Between Motor Vehicles*. Helsinki University of Technology, Department of Transportation and Environmental Engineering. Helsinki: Finnish Academy of Technology. Acta Polytechnica Scandinavia, Civil Engineering and Building Constructin Series No. 87. Väitöskirja. 53 s. ISBN 951-666-247-1.

Salmivaara, H. 2003. *Kaupunkien liikenteensuunnittelu*. Teoksessa: Levä, K. (toim.) *Katu kuuma kaupungin*. Kerava: Mobilia säätiö. s. 33-45.

SKTY (Suomen Kuntatekniikan Yhdistys). 2003. *Katu 2002 : Kadunrakennuksen tekniset ohjeet*. Helsinki. 281 s. SKTY:n julkaisu nro 11. ISBN 952-9710-06-2.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2005. *SuRaKu: Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla*. Invalidiliitto & Kuulonhuoltoliitto & Näkövammaisten keskusliitto & Vanhustyön keskusliitto. SuRaKu -hankkeen loppuraportti. 46 s. Saatavissa: http://www.hel.fi/static/hkr/helsinkikaikille/ohjeet/SURAKU_Loppuraportti.pdf

Suomen kaupunkiliitto. 1983 *Katujen tasoliittymien suunnitteluohjeet*. Kaupunkiliiton julkaisu C 55. Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Vantaan kaupunki, Suomen kaupunkiliitto ja Liikennetekniikka Oy. ISBN 951-759-214-0.

Suomen Rakentamismääräyskokoelma E1. 2011. *Rakennusten paloturvallisuus*. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Määräykset ja ohjeet 2011. 6.4.2011.

Sveriges Kommuner och Landsting & Vägverket & Banverket & Boverket. 2007. *Trafik för en Attraktiv Stad*. 2. painos. 64 s. ISBN 978-91-7164-267-7.

SWOV (Institute for road safety and research). 2010. *SWOV Fact sheet: Functionality and homogeneity*. Leidschendam, Hollanti. Saatavissa: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Functionality_homogeneity.pdf.

- Tervonen, J. & Ristikartano, J. 2010. *Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010*. Helsinki: Liikennevirasto. Liikenneviraston ohjeita 21/2010. ISBN 978-952-255-041-5.
- Tiehallinto. 2003. *Linja-autopysäkit: suunnitteluvaiheen ohjaus*. Helsinki: Tiehallinto. ISBN 951-726-990-0.
- Tielaitos. 1993. *Pääväylät kaupunkialueilla - yleiset suunnitteluperiaatteet*. Helsinki: Tielaitos, kehittämiskeskus. 2. Painos. ISBN 951-47-6976-7.
- Tielaitos. 1998. *Kevyen liikenteen suunnittelu*. Helsinki: Tielaitos, TIEL 2130016
- Tieliikennelaki. 1981. L 3.4.1981/267 muutoksineen.
- UTU35-skenaarioprojekti. 2005. *Uudenmaan tulevaisuus 2035: Utua vai totta? 2. painos*. Helsinki: Uudenmaan liitto. ISBN 952-448-127-8.
- Vaarala, R. 2011. *Kävely ja pyöräily kaavoituksessa*. Helsinki: Liikennevirasto. 92 s. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 51/2011. ISBN 978-952-255-068-2.
- Vaarala, R. & Manelius L. 2013. *Lahdessa aiotaan kaksinkertaistaa pyörämatkojen määrä*. Tie & Liikenne. Vol. 83:2. S. 10–12. ISSN 0355-7855.
- Vega-Barachowitz, D. & Koonce, P. & Flynn, M. 2013. *Changing the DNA of City Streets: NACTO's Urban Street Design Guide and the New City Street Design Paradigm*. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers). Vol. 83:12. S. 36-40. ISSN 0162-8178.
- Verkamo, H. 2008. *Liikennesuunnittelu eri kaavoitusvaiheissa*. Insinööritoimisto Metropolia, tekniikka ja liikenne. 29 s.
- Vuolanto, T. 2005. *Sisäkaupungin kehitysnäkymät*. Helsinki: Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2005:1. ISSN 0787-9024.
- Vägverket. 2004. *Vägar och gators utformning, VGU*. Sektion Utformning av vägar och gator. Ruotsi: Vägverket & Svenska Kommunförbundet. 104 s. VV Publikation 2004:80. ISSN 1404-9612
- WSP Finland Oy. 2009. *Raide-Jokeri: Alustava yleissuunnitelma*. Tilajaat: Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Helsingin kaupungin liikennelaitos HKL, Liikenne- ja viestintäministeriö, Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV.
- WSP Finland Oy. 2010. *Vantaan katutila - Mitoitus ja laatu*. Vantaa. 135 s.

Ympäristöministeriö. 2006. *Liikenneturvallisuus kaavoituksessa*. Helsinki: Ympäristöministeriö. 82 s. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2006. ISBN 952-11-2278-1.

Zeegers, T. 2004. *About bicycle path widths*. Ketting 173, October 2004. Fietsersbond. s. 4-6. Saatavissa: <http://www.fietsberaad.nl/index.cfm?lang=en§ion=Kennisbank&mode=detail&repository=Width+of+bicycle+paths#Comments>

Internetsivustoja

American Planning Association (APA). 2014. *Great Places in America: Great Streets*. [Viitattu 9.11.2014] <https://www.planning.org/greatplaces/streets/characteristics.htm>

Rakennusieto. 2013. *Rakennustieto*. Rakennustieto Oy. [Viitattu 27.5.2013] <https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto.html>

Tilastokeskus. 2012. *Findikaattori: Kaupungistuminen*. Tilastokeskus/Väestörakenne. [Päivitetty 16.3.2012.] <http://www.findikaattori.fi/fi/56>

Transtech. 2012. *Raitiovaunu: Tekniset tiedot*. [Viitattu 12.11.2012] <http://www.transtech.fi/index.php?263>

Tiedonannot

Baarman, K. 2013. Apulaisosastopäällikkö. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsinki, PL 2100, 00099 Helsingin kaupunki. Haastattelu 11.1.2013.

Kangas, L. 2012. Liikenneinsinööri, DI. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsinki, PL 2100, 00099 Helsingin kaupunki. Haastattelu 12.11.2012.

Karppinen, A. 2012. Arkkitehti. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsinki, PL 2100, 00099 Helsingin kaupunki. Haastattelu 29.10.2012.

Rantanen, E. 2013. Johtava palotarkastaja. Helsingin kaupunki, Pelastuslaitos. Helsinki, PL 10, 00099 Helsingin kaupunki. Sähköposti 7.1.2013.

Salermo, M. 2012. Liikenneinsinööri, DI. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsinki, PL 2100, 00099 Helsingin kaupunki. Haastattelu 4.12.2012.

Väätäinen, J. 2013. Projektinjohtaja. Helsingin kaupunki, rakennusvirasto. Helsinki, PL 1508, 00099 Helsingin kaupunki. Haastattelu 24.1.2013.

Liiteluettelo

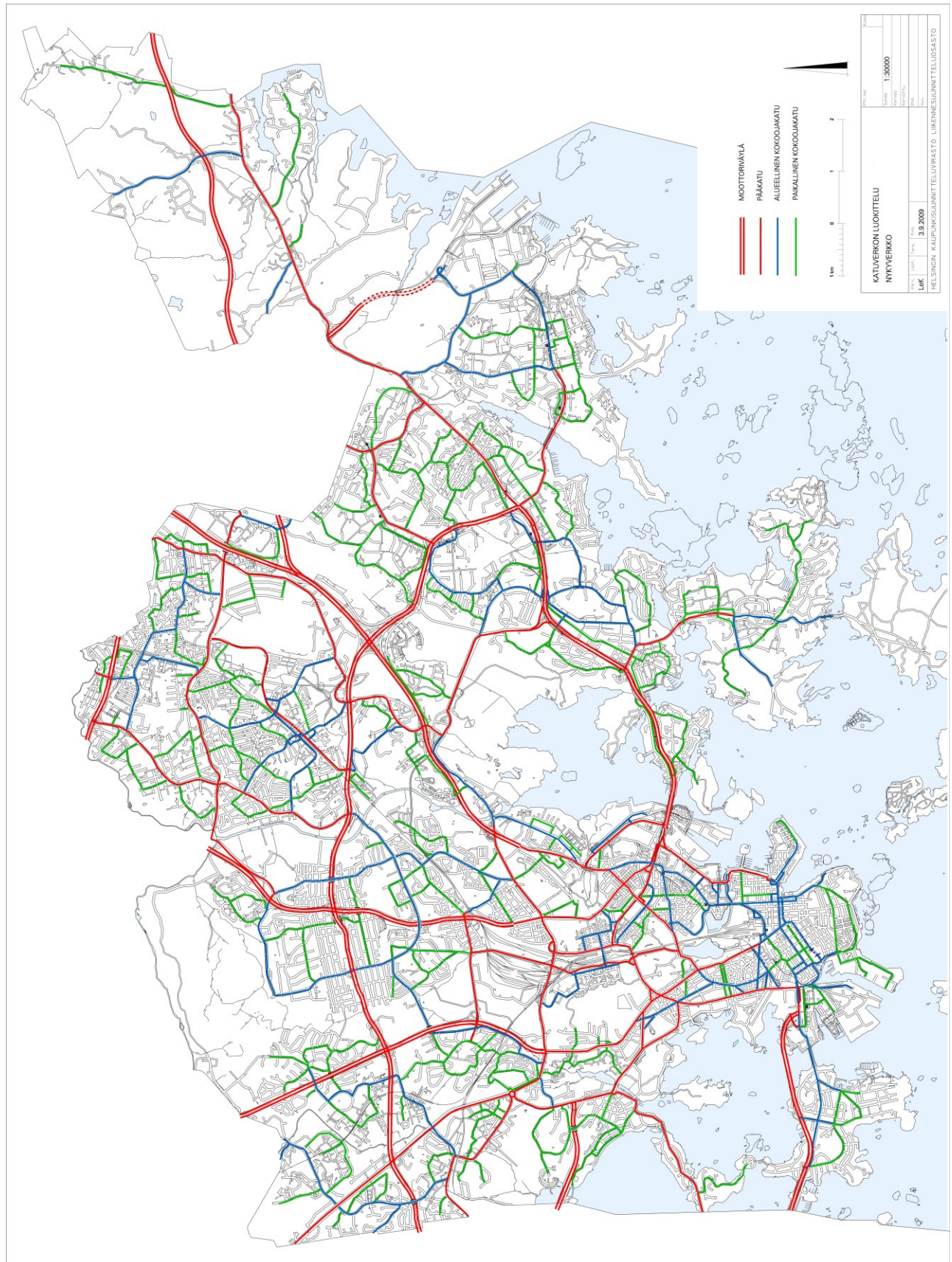
- Liite 1. Haastattelujen kysymysrunko. 1 sivu.
- Liite 2. Helsingin katuverkon luokittelu. 1 sivu.
- Liite 3. Ajouradan mitoittaminen. 1 sivu.
- Liite 4. Liikennetilän laskennallinen leveys. 2 sivua.
- Liite 5. Katutilan mitoitussuositukset katuluokittain. 4 sivua
- Liite 6. Katujen tyyppipoikkileikkauksia. 4 sivua.

Liite 1. Haastattelujen kysymysrunko

1. Yleiset perusteet ja vaikutukset kyseisen toiminnon mitoitukselle
2. Mitä ohjeita suunnittelijalla on nyt käytössään ja onko niissä keskenään eroja
3. Toiminnallinen tavoitetila, eli toiminnon tilantarve ja vähimmäistila
 - a. katuluokan vaikutus mitoitukseen
 - b. vanhan/uuden kaupunkiympäristön vaikutus, mahdolliset erityistarpeet
 - c. mitoitustarpeen kehitysnäkymät ja -suunta
4. Mahdollisuudet pienentää tilantarvetta ja sen vaikutukset sekä vaihtoehdot ratkaisuilla
 - a. Perustelut minimimitoille
 - b. Ohjeet siitä, koska minimimittoja voi käyttää suositusmitoituksen sijaan
 - c. Eri toimintojen päällekkäisyyksien ja yhteensovittamisen mahdollisuudet
5. Asioiden hyväksyttävyys, arvottaminen ja punninta: kadun tavoitetila
 - a. Millainen on hyvä katu
 - b. Mitä otetaan pois, jos kaikki toiminnot eivät mahdu?
6. Muistilista tärkeimmistä kohdista, joita suunnittelijan on otettava huomioon kyseisen toiminnon kohdalta suunnitelmaa laatiessaan.
7. Esimerkkikohteita, joissa katutila on erityisen onnistunut tai mitoitushjeet ovat erityisen hyvät.

Liite 2. Helsingin katuverkon luokittelu

(Lähde: Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosasto 2009.)



Liite 3: Ajoinadan mitoittaminen

1. Määritellään kadun toiminnallinen luokka ja aluetyyppi
2. Selvitetään liikenne-ennusteet, eli millaista liikennettä ja kuinka paljon kadulle on luvassa
3. Määritellään tämä perusteella kadun mitoitussajoneuvot ja mitoitettava liikennetilanne
4. Valitaan kadulle mitoitussnopeus ja kohtaamistapa alueen luonteen mukaan
5. Tarkistetaan katujen luokat
6. Lasketaan kadulle liikennetilanteen mukaiset sivuetäisyydet ajoneuvoille
7. Lasketaan yhteen mitoitussajoneuvojen leveyksien ja sivuetäisyyksien summat, jolloin tuloksena saadaan laskennallinen liikenteen vaatima leveys ajoradalle.
8. Huomioidaan muut ajoradan mitoituksen kannalta kriittiset asiat:
 - a. pelastuskalustolle mitoitaminen
 - b. kunnossapitokaluston toimintamahdollisuudet
 - c. huolto- ja jakeluliikenteen mahdollistaminen

Liite 4. Liikennetilän laskennallinen leveys

Katuluokka	Mitoitus- nopeus (km/h)	Mitoitava liikennetilanne	Kohtaamis- tapa	Kohtaamis- vara (m)	Reunavara (m)	1. Mitoitusajon. leveys (m)	2. Mitoitusajon. leveys (m)	Teoreettinen tilantarve	Ajoradan ohjeleveys SKTY 2003	Ajoradan ohjeleveys KSV 2001 /HKR 2008	Ajoradan ohjeleveys
Pääkatu	60	KA/KA	A	1,15	0,5	2,6	2,6	7,35	7,5	7	7,3
	50	KA/KA	A	1	0,4	2,6	2,6	7	7	7	7,0
	50	KAPP/KAPP	A	1	0,4	3	3	7,8	8,0 (kokoojakat u)	-	7,8
Alueellinen kokoojakatu	50	KA/KA	A	1	0,4	2,6	2,6	7	8,0 (teollisuusal ue)	6,0-7,0	7,0
	40	KA/KA	A	0,8	0,3	2,6	2,6	6,6	6,5	6,0-7,0	6,7
Paikallinen kokoojakatu	40	KA/HA	B	0,4	0,15	2,6	1,8	5,1	6	6,0-7,0	6,0
	30	KA/HA	B	0,35	0,1	2,6	1,8	4,95	5,5	6,0-7,0	5,5
Tonttikatu	40	KA/HA	B	0,4	0,15	2,6	1,8	5,1	5,5	4,5-5,5	5,2
	30	KA/HA	B	0,35	0,1	2,6	1,8	4,95	5	4,5-5,5	5,0
	40	HA/HA	B	0,4	0,15	1,8	1,8	4,3	5	4,5-5,5	4,4
	30	HA/HA	B	0,35	0,1	1,8	1,8	4,15	4,5	4,5-5,5	4,3
	40	KAPP/KAPP	B	0,7	0,15	3	3	7	7,5	6,0-7,0	7,0
	30	KAPP/KAPP	B	0,5	0,1	3	3	6,7	7	6,0-7,0	6,7

Reittityyppi		Mitoittava liikennetilanne (pp)	Kohtaamistapa	Kohtaamisvara (m)	Reunavara (m)	Reunavara ajorataan(m)	Teoreettinen tilantarve (m)	Teoreettinen tilantarve rahtipyörällä (90cm)	Väylän ohjeleveys (m)
Pyöräilyn pääreitit	kaista	2	A	0,67	0,2	0,38	2,75	3,05	2,7
		1	A		0,2	0,38	1,33	1,48	1,5
	yksisuuntainen pyörätie	2	A	0,67	0,2	0,38	2,75	3,05	2,7
		1	A		0,2	0,38	1,33	1,48	1,5
	kaksisuuntainen pyörätie	3	A	0,67	0,2	0,38	4,17	4,62	4,2
		2	A	0,67	0,2	0,38	2,75	3,05	2,7
Pyöräilyn paikallisreitit	kaista	1	A		0,2	0,38	1,33	1,48	1,5
	yksisuuntainen pyörätie	1	A		0,2	0,38	1,33	1,48	1,5
	kaksisuuntainen pyörätie	2	A	0,5	0,2	0,38	2,58	2,88	2,6
Pyöräilyn minimileveys	yksisuuntainen	1	B		0,13	0,25	1,13	1,28	1,1
	kaksisuuntainen	2	B	0,3	0,13	0,25	2,18	2,48	2,2
Pyöräily ajoradalla		1	A	0,7	0,2		0,95	1,8	1,0
Yhdistetty jalankulku & pyöräily	suuret liikennemäärät paljon pyöräilijöitä minimileveys suuret jalankulkumäärät normaalileveys minimi	3 jk + 3 pp 2 jk + 3 pp 2 jk + 2 pp 3 jk 3jk 2jk	B A + B A A B A	0,2 + 0,23 + 0,30 0,30 + 0,40 + 0,30 0,30 + 0,40 + 0,50 0,35 0,2 0,3	0,13 0,165 0,2 0,2 0,13 0,2	0,25 0,315 0,38 0,38 0,25 0,38	5,16 4,93 4,48 3,08 2,58 2,08		5,2 4,9 4,5 3,0 2,5 2,0

Liite 5. Katutilan mitoitusasuositukset katuluokittain

Pääkadut

Kadun luonne

Pääkatu on seudullista ja kaupungin osa-alueiden välistä liikennettä palveleva katu, joka on varustettu pääasiassa tasoliittymän ja jonka nopeusrajoitus on 50 – 60 km/h. Liikenteen nopeus ja sujuvuus, katujen selkeys sekä tekninen laatu ovat tärkeitä. Kadut mitoitetaan ajoneuvojen tilantareiden perusteella ja riittävän suurelle liikennekapasiteetille.

Mitoittava liikennetilanne

- kuorma-autojen sujuva kohtaaminen (KA/KA)
- Mitoitusajoneuvon leveys 2,6 m
- teollisuusalueilla täysperävaunullisten ajoneuvojen kohtaaminen (KAPP/KAPP), jolloin mitoitusajoneuvon leveys 3,0 m

Pysäkit & pysäköinti

- Pysäkkilevitys on 3,0 metriä
- Katoksellisen odotustilan leveys on 3,0 m.
- Kadunvarsipysäköintiä ei sallita.

Jalankulku & pyöräily

- Jalankulku ja pyöräily erotetaan ajoradasta ≥ 3 m:n istutettavalla erotuskaistalla tai 1 m:n kivetetyllä kaistalla
- Jalankulkualan leveys on vähintään 2,0 metriä.
- Pyöräily toteutetaan jalankulusta rakenteellisesti (vähintään kiviraidalla) eroteltuna kaksi- tai yksisuuntaisena pyöräteinä molemmin puolin katu.

Ajorata

- Pääkaduilla ajokaistoja on usein enemmän kuin yksi suuntaansa.
- Ajosuunnat erotetaan useimmiten toisistaan keskikaistalla.
- Ajoradan leveys ilman erottelua on 60 km/h nopeudella 7,3 m. 50 km/h nopeudella 7 m.
- Jos kadulla on erityisen paljon raskasta liikennettä, tai katu johtaa teollisuusalueelle, voi ajoradan leveys olla 7,8 m.
- Jos kaista rajautuu molemmin puolin reunakiveen, on ajokaistan leveys 4,0–4,5 m

Keski- ja erotuskaistat

- Keskikaistan suositeltava leveys on 5,5 m, jolloin samalle katutilanosalle mahtuu kääntymiskaista ja suojatiekoroke.
- Suojatiekorokkeen leveys $\geq 2,5$ m.
- Mitoitettava tapauskohtaisesti mm. lumitilan tarpeen mukaan.

Alueelliset kokoojakadut

Kadun luonne

Alueellinen kokoojakatu on kaupungin osa-alueen sisäistä liikennettä ja alueen yhteyksiä päätieverkkoon palveleva katu, jolta pitkämatkainen liikenne pyritään poistamaan ja jonka nopeusrajoitus on yleensä 40 - 50 km/h. Mitoitus perustuu pääsääntöisesti ajoneuvoliikenteen tarpeisiin.

Mitoittava liikennetilanne

- kuorma-autojen sujuva kohtaaminen (KA/KA)
- Mitoitusajoneuvon leveys 2,6 m

Pysäkit & pysäköinti

- Usein käytetään 3,0 m pysäkkilevennystä.
- Pysäkki voidaan toteuttaa myös liikennettä rauhoittavana ajoratapysäkinä, jolloin ajorataa ei tarvitse levennää.
- Katoksellinen odotustila on minimissään 3,0 m.
- Kadunvarsipysäköinti sallitaan, jos kadun liikennemäärä on vähäinen ja pysäköinti sopii kadun luonteeseen.
- Pysäköintipaikan leveys on 2,0 m.
- Ovenavaustila pysäköinnin ja pyöräilyn välillä on vähintään 1,0 m.

Jalankulku & pyöräily

- Jalankulku erotetaan pääsääntöisesti ajoradasta ≥ 3 m:n istutettavalla erotuskais-talla tai 1 m:n kivetyllä kaistalla.
- Jalkakäytävät $\geq 2,5$ m tai jalankulkualueet $\geq 2,0$ m sijoitetaan molemmin puolin katua (jos maankäyttöä molemmin puolin).
- Pyöräilylle tehdään lähtökohtaisesti kaksi- tai yksisuuntaiset pyörätiet molemmin puolin katua

Ajorata

- Ajoradan leveys on 50 km/h alueilla 7 metriä ja 40 km/h alueilla 6,7 metriä-
- Jos kaista rajautuu molemmin puolin reunakiveen, on ajokaistan leveys 4,0–4,5 m.
- Samansuuntaisia ajokaistoja voi olla useampia.

Keski- ja erotuskaistat

- Käytetään tarvittaessa, lumitilan tarve huomioiden
- Suojatiellä käytetään 2,5m keskikoroketta

Paikalliset kokoojakadut

Kadun luonne

Paikallinen kokoojakatu on kaupunginosan sisäistä liikennettä palveleva katu, joka yhdistää tonttikadut pääkatuihin tai alueellisiin kokoojakatuihin ja jonka nopeakäyttö on yleensä 30–40 km/h. Mitoitus perustuu ympäristöön sekä liikenneturvallisuuteen ja ajodynamiikan vaikutus vähenee. Normaalilähtökohtana on katu, jolla rakenteellisin keinoin pidetään nopeudet suunnitellulla tasolla.

Mitoittava liikennetilanne

- kuorma-auton ja henkilöauton kohtaaminen, jossa toinen hidastaa hieman (KA/HA)
- Mitoitusajoneuvon leveydet 2,6 m & 1,8 m
- Jos kadulla on joukkoliikennettä, mitoitus kahden kuorma-auton mukaan.

Pysäkit & pysäköinti

- Pysäkit ovat ajorata-/hidastinpysäkkejä.
- Hidastinpysäkillä reunakivien väliin jäävän ajoradan leveys on vähintään 3,5 m.
- Katoksellinen odotustila on minimissään 3,0 m.
- Matkustajien odotustilan esteistä vapaa tila on vähintään 2,25 metriä.
- Kadunvarsipysäköintiä on mahdollista ajoradan reunassa kadun suuntaisesti.
- Pysäköintipaikan leveys on 2,0 m.
- Ovenavaustila pysäköinnin ja pyöräkaistan välillä on 0,75 m.

Jalankulku & pyöräily

- Jalkakäytävät $\geq 2,5$ m tai jalankulkualueet $\geq 2,0$ m sijoitetaan molemmin puolin katua (jos maankäyttöä molemmin puolin).
- Pyöräily pyritään sijoittamaan pyöräkaistoille.
- Vähäliikenteisillä kaduilla pyöräily voidaan järjestää myös sekaliikenteenä.

Ajorata

- Ajoradan leveys on 40 km/h alueella 6 m ja 30 km/h alueella 5,5 m.
- Kaduilla ei lähtökohtaisesti ole joukkoliikennettä, mutta jos on, tulee ajoradan leveyden olla $\geq 6,7$ m.

Erotus- ja keskikaistat

- Käytetään tarvittaessa, lumitilan tarve huomioiden

Tonttikadut

Kadun luonne

Tonttikatu palvelee kadun varrella olevaa maankäyttöä. Tonttikaduilla on tyypillisesti vain vähän liikennettä ja kadut ovat lyhyitä ja läpiajo on estetty. Tonttikatujen erityispauksiksi ovat hidas- ja pihakadut. Nopeusrajoitus tonttikaduilla on yleensä 30–40 km/h. Mitoitus perustuu liikenneturvallisuuteen ja ympäristön viihtyisyyteen.

Mitoittava liikennetilanne

- Kahden henkilöauton kohtaaminen, jossa toinen hidastaa hieman (HA/HA)
- Mitoitusajoneuvon leveys 1,8 m
- Teollisuusalueilla mitoitus kahden täysperävaunullisen ajoneuvon mukaan, niin että toinen hidastaa hieman kohdatessa (KAPP/KAPP).

Pysäkit & pysäköinti

- Ei linja-autoliikennettä.
- Kadunvarsipysäköinti mahdollista ajoradan reunassa kadun suuntaisesti.
- Vähäliikenteisillä, päättyvillä tonttikaduilla voidaan sallia poikittainen pysäköinti tapauskohtaisesti

Jalankulku & pyöräily

- Jalkakäytävä on tarpeen teollisuus- ja kerrostaloalueilla.
- Jalkakäytävä molemmin puolin katua, jos maankäyttöä on molemmin puolin.
- Pientaloalueilla jalkakäytävä tarvitaan ainakin toiselle puolelle katua, jos rakennusoikeus tonttikadun varressa on $\geq 5000 \text{ k-m}^3$.
- Jalkakäytävän leveys $\geq 2,0 \text{ m}$, tarkistettava esteettömän alueen leveys 2,2m.
- Pyöräily sijoitetaan ajoradalle sekaliikenteenä.

Ajorata

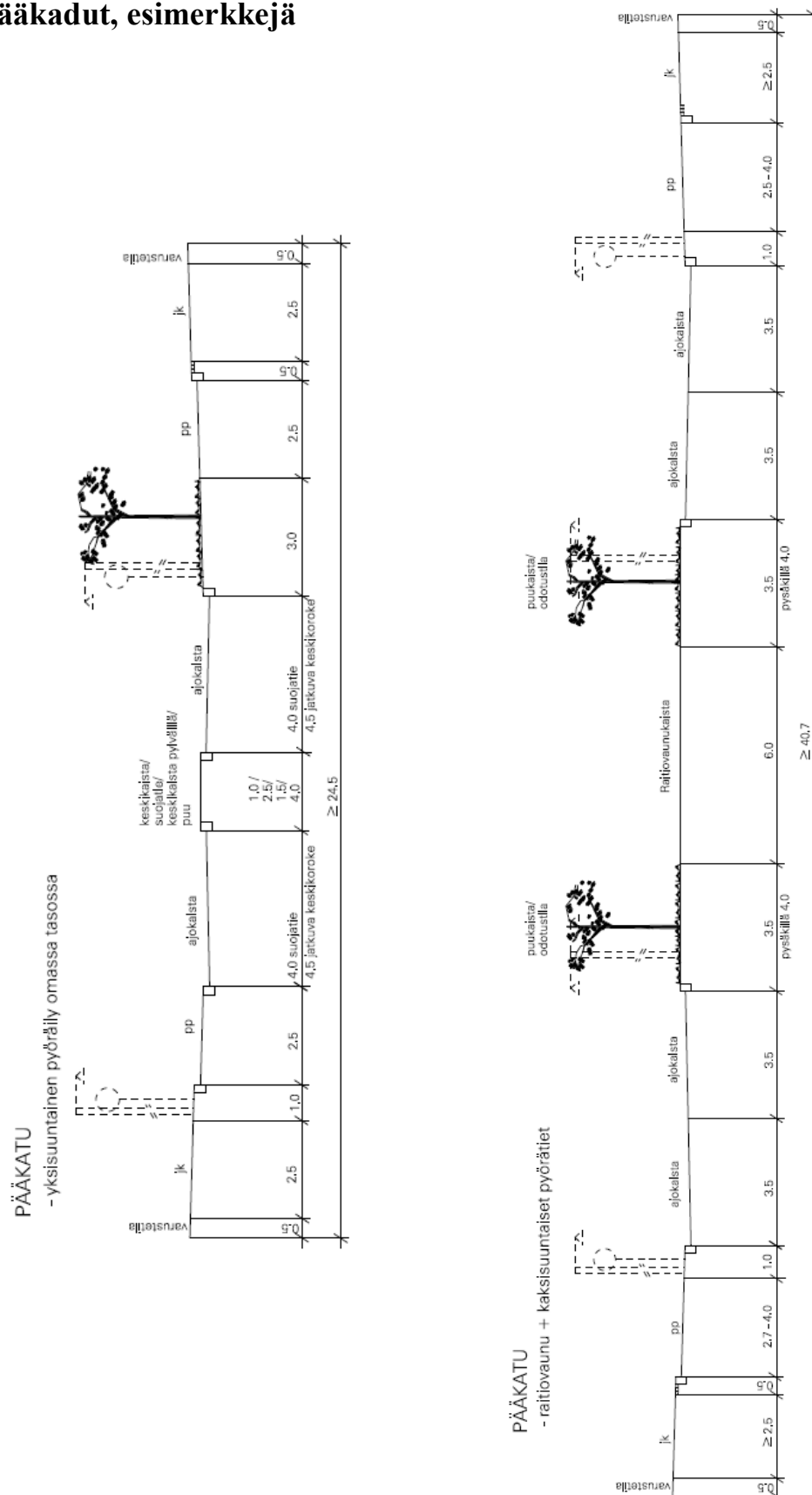
- Kerrostaloalueilla, 40 km/h nopeusrajoituksen kaduilla ajoradan leveys on 5,2 m, 30 km/h alueilla 5,0 m.
- Pientaloalueilla ajoradan leveys voi olla 40 km/h alueilla 4,4 m ja 30 km/h alueilla 4,3 m. Pysäköinti mitoitetaan erikseen.
- Teollisuusalueilla ajoradan leveys on 7,0 m 40 km/h nopeuksilla ja 6,7m 30 km/h nopeuksilla.
- Vapaan leveyden on aina oltava 3,5 m.
- Kadulle tulee sijoittaa 5,5m leveitä kohtaamispaikkoja liittymien yhteyteen, kaarteisiin ja kuperien taitteiden huipulle siten, että niiden välimatka on vapaa näkemä vähennettynä kaksinkertaisen pysähtymismatkan pituudella.
- Pelastusajoneuvojen nostopaikoilla vapaan leveyden tulee olla ajoradalla 6,0 m.

Erotus- ja keskikaistat

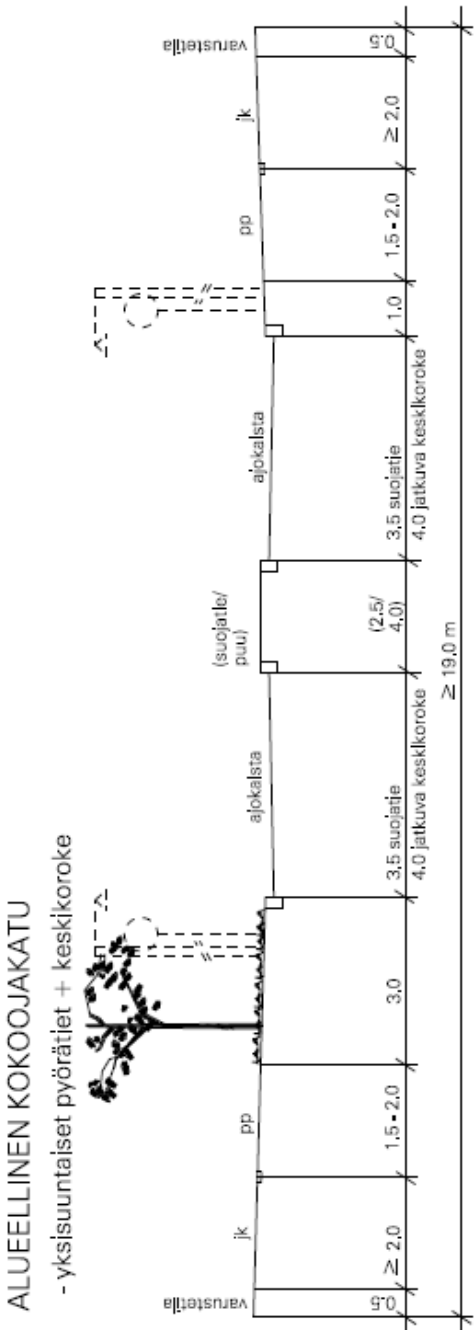
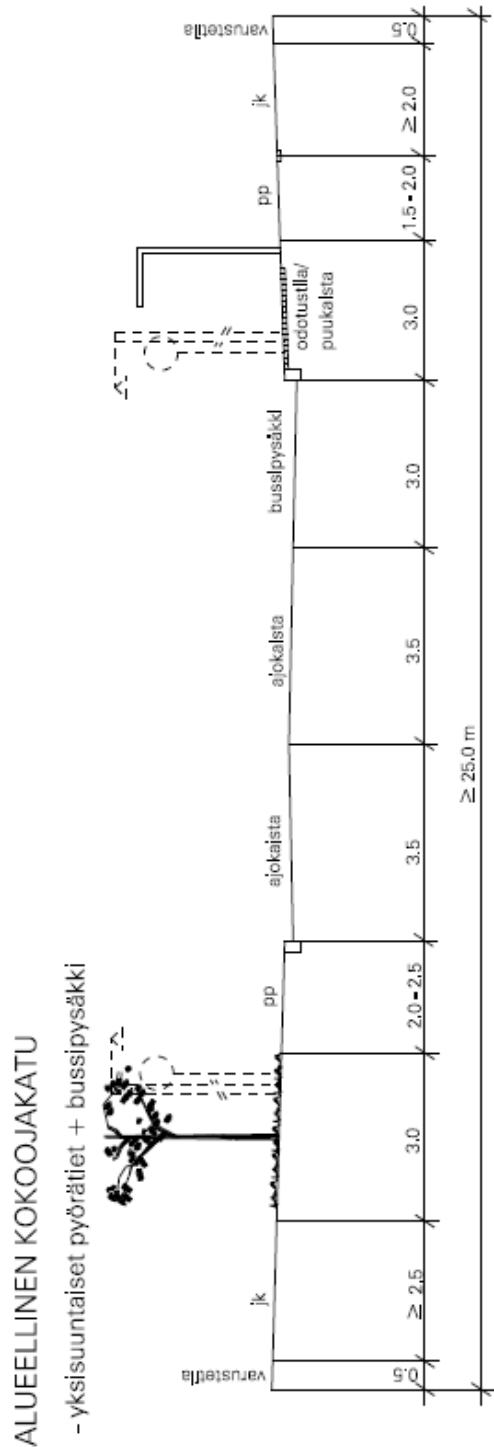
- Käytetään tarvittaessa, lumitilan tarve huomioiden

Liite 6. Katujen tyypipoikkileikkauksia

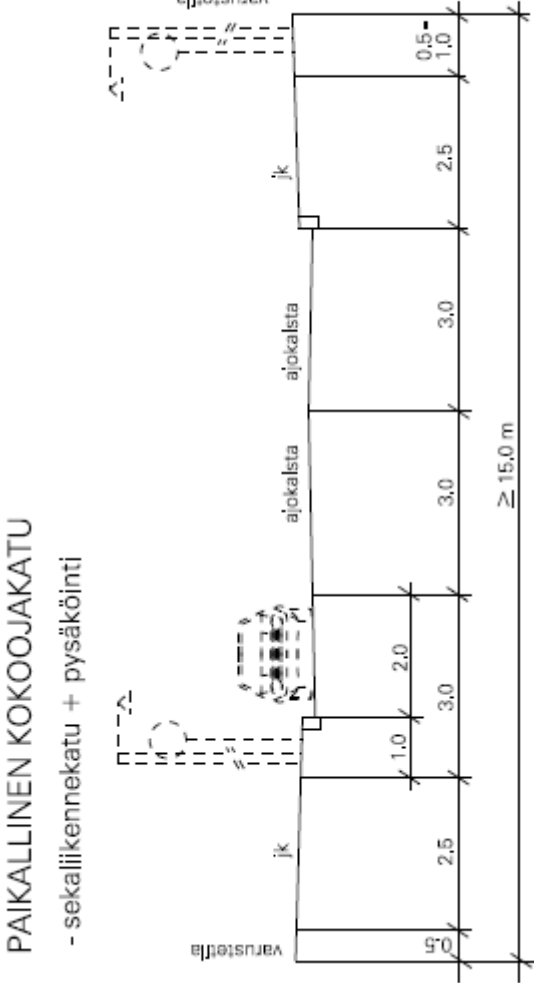
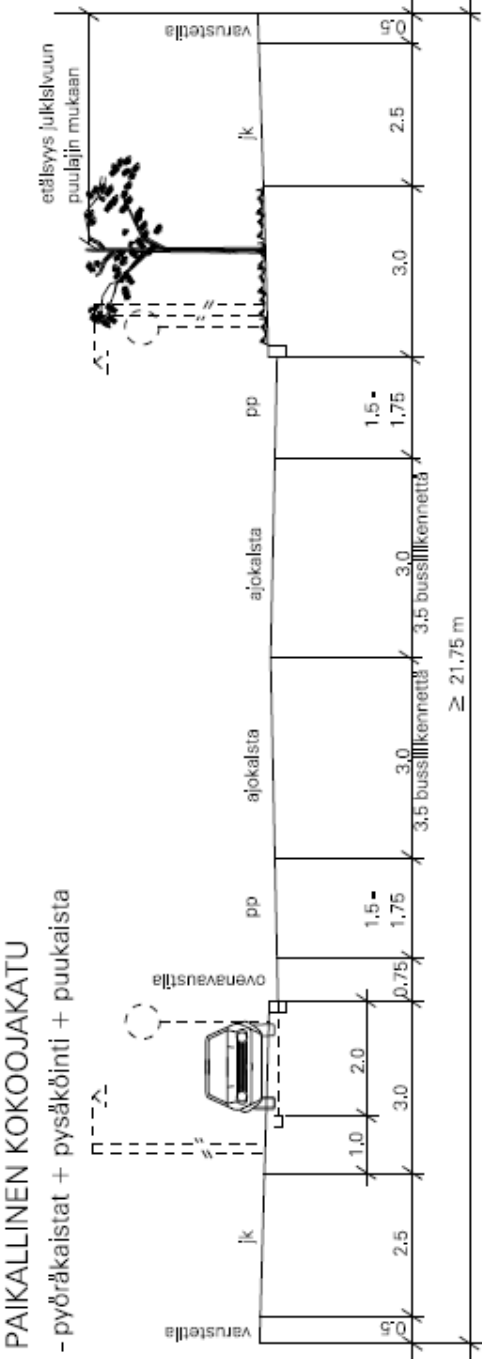
Pääkadut, esimerkkejä



Alueelliset kokoojakadut, esimerkkejä



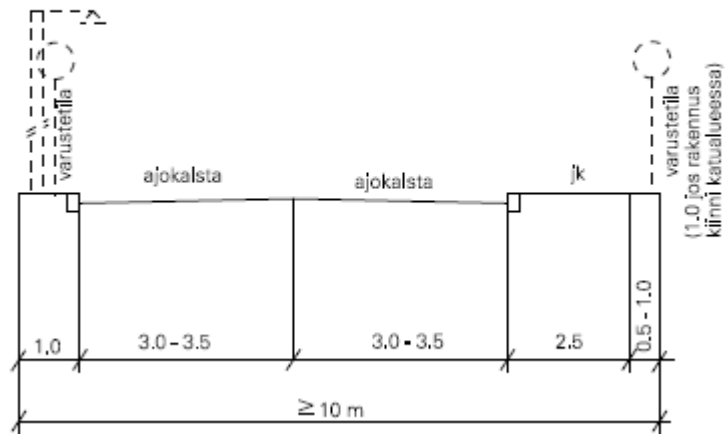
Paikalliset kokoojakadut, esimerkkejä



Tonttikadut, esimerkkejä

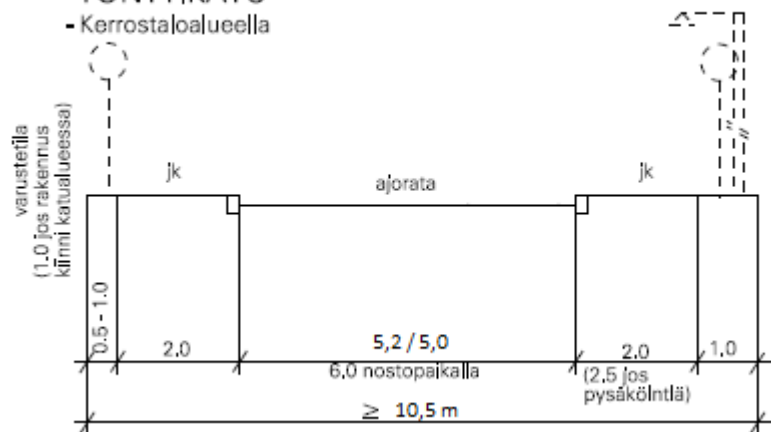
TONTTIKATU

- Teollisuusalueella



TONTTIKATU

- Kerrostaloalueella



TONTTIKATU

- Pientaloalueella
jossa rak. oik. < 5000 k-m²

